



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

FISIOPATOLOGIA DA PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL EM ANIMAIS DE COMPANHIA

ANTÓNIO MANUEL CORREIA MARTINHO LOPES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

PRESIDENTE

DOUTOR FERNANDO RIBEIRO ALVES AFONSO

VOGAIS

DOUTORA MARIA MANUELA GRAVE RODEIA
ESPADA NIZA

DOUTORA MARIA TERESA DA COSTA MENDES
VÍTOR VILLA DE BRITO

DR. NUNO MANUEL MIRA FLOR SANTOS FÉLIX

ORIENTADOR

DOUTORA MARIA MANUELA GRAVE
RODEIA ESPADA NIZA

CO-ORIENTADOR

DR. NUNO MANUEL MIRA FLOR
SANTOS FÉLIX

2010

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

FISIOPATOLOGIA DA PRESSÃO INTRA-ABDOMINAL EM ANIMAIS DE COMPANHIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ANTÓNIO MANUEL CORREIA MARTINHO LOPES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

PRESIDENTE

DOUTOR FERNANDO RIBEIRO ALVES AFONSO

VOGAIS

DOUTORA MARIA MANUELA GRAVE RODEIA

ESPADA NIZA

DOUTORA MARIA TERESA DA COSTA MENDES

VÍTOR VILLA DE BRITO

DR. NUNO MANUEL MIRA FLOR SANTOS FÉLIX

ORIENTADOR

DOUTORA MARIA MANUELA GRAVE
RODEIA ESPADA NIZA

CO-ORIENTADOR

DR. NUNO MANUEL MIRA FLOR
SANTOS FÉLIX

ANO 2010

LISBOA

Agradecimentos

Os agradecimentos deste trabalho científico vão em toda a sua plenitude para o corpo clínico das várias instituições onde este decorreu, Clínica Veterinária os Nossos Bichos, Centro Médico Veterinário de São Nicolau e Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa – Universidade Técnica.

Grande parte das medições efectuadas e do desenvolvimento do trabalho decorreu na Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, querendo em especial agradecer a todo o grupo de professores que nele participou: os professores de Clínica de Pequenos Animais, Professora Doutora Manuela Rodeia e Doutor Nuno Félix; a Professora Doutora Marina Silva que prestou um auxílio indispensável no tratamento estatístico dos dados e o Director Clínico do Hospital Escolar da Faculdade o Professor Doutor António Ferreira. Fica também o agradecimento aos clínicos do hospital que também prestaram uma ajuda preciosa no decorrer dos trabalhos nomeadamente a Doutora Lisa Mestrinho e a Doutora Ivone Costa.

A procura do conhecimento reside no equilíbrio, tal como tudo na Vida. O meu equilíbrio é a Família, é nele que estabeleço as paredes do meu ser e nela encontro base para a minha construção. As minhas paredes são formadas por Vós: Mãe, Avó, Irmã, Prima e Tio. O equilíbrio é dinâmico e quando sujeito a alterações modifica-se até atingir novo ponto. Foi desta forma que surgiram as novas paredes que sustentam os meus pilares, Carlos, Rui e Madalena (a minha sobrinha). Foi também na “Parede” que descobri uma segunda família, Joana, Maria Odete e Luís Silva. Obrigado pelo vosso apoio incondicional, amor e paciência.

Apresentações Orais no âmbito da Dissertação de Tese de Mestrado:

- A. M. Lopes, N. Félix, L.A. Mestrinho, M.I. Costa, M.M.R.E. Niza, M. Frausto da Silva, L. Iglésias, A.J.A. Ferreira - Estudo preliminar: “Aplicação do método Tranvesical para a determinação da pressão intra-abdominal em gatos saudáveis” apresentação oral no 16º Congresso Nacional da Associação Portuguesa de Médicos Veterinários Especialistas em Animais de Companhia, 2007
- A. M. Lopes, N. Ferreira, R. Matos, L.A. Mestrinho - “Síndrome de Compartimentalização em canídeos”- Relato de um caso clínico” apresentação oral no VI Congresso do Hospital Veterinário de Montenegro no dia 23 de Janeiro de 2010

Artigos em livro de comunicações no âmbito da Dissertação de Tese de Mestrado:

- A. M. Lopes, N. Félix, L.A. Mestrinho, M.I. Costa, M.M.R.E. Niza, M. Frausto da Silva, L. Iglésias, A.J.A. Ferreira “ Intra-abdominal pressure in cats – a Preliminary study” apresentado no 6º Congresso da EVECCS- European Veterinary Emergency and Critical Care Society, no dia 10 de Junho de 2007
- A. M. Lopes, N. Félix, L.A. Mestrinho, M.I. Costa, M.M.R.E. Niza, M. Frausto da Silva, L. Iglésias, A.J.A. Ferreira - Estudo preliminar: “Aplicação do método Tranvesical para a determinação da pressão intra-abdominal em gatos saudáveis.” Livro de comunicações do 16º Congresso Nacional da Associação Portuguesa de Médicos Veterinários Especialistas em Animais de Companhia, 2007
- A. M. Lopes, N. Ferreira, R. Matos, L.A. Mestrinho - “Síndrome de Compartimentalização em canídeos”- Relato de um caso clínico.” Livro de comunicações do VI Congresso do Hospital Veterinário de Montenegro no dia 23 de Janeiro de 2010

Artigos publicados no âmbito da Dissertação de Tese de Mestrado:

- Lopes AM, Félix N, Mestrinho LA, Costa MI, Niza MMRE, Frausto da Silva M, Iglésias L, Ferreira AJA. - “Intra-abdominal pressure in cats – a Preliminary study” – Journal of Veterinary Emergency and Critical Care , Volume 17(3), Set. de 2007.

Resumo

Objectivos do estudo: O aumento da pressão intra-abdominal (PIA) é um evento bem documentado em inúmeras condições clínicas em Medicina Humana (MH), estando este mal documentado em Medicina Veterinária. Este promove alterações fisiopatológicas adversas em vários sistemas orgânicos aumentando a morbilidade e a mortalidade (Joubert, 2006).

O trabalho dividiu-se: 1.^a Fase - avaliação da aplicabilidade do método transvesical (MT) e determinação dos valores normais da PIA para felídeos e canídeos. Segundo o conhecimento do autor não existem valores descritos na literatura para felídeos, estando só descritos para canídeos (Drellich, 2000); 2.^a fase- Identificar afecções que levem à alteração da PIA provocando Síndrome de Compartimentalização Abdominal (SCA). Na sequência do trabalho foi estabelecida uma fórmula matemática que traduz as forças envolvidas no MT.

Material e Métodos: Dos vários métodos disponíveis para a sua determinação, o MT constitui o *Gold Standard* e um dos mais facilmente aplicáveis em MH (Karnak, Bingol-kologlu, Karaagaoglu, Buyukpamukçu & Tanyel, 2001). Este consiste na colocação de uma algália associada a uma válvula de três vias conectada a uma coluna de água. Após remoção do conteúdo vesical e instilação de uma quantidade de fluido padrão permite-se o equilíbrio dinâmico entre ambos, determinando-se o valor da PIA em cm de H₂O (Drellich, 2000).

População controlo em estudo: 39 felídeos e 11 canídeos. Critério de inclusão: ausência de patologia comprovada por exame clínico e exames complementares.

População em estudo: 12 felídeos e 21 canídeos. Critério de inclusão: evidência de afecção em pacientes cirúrgicos e não cirúrgicos que possa alterar a PIA.

Resultados: População Controlo - PIA em felídeos foi de 4.63 cm H₂O (intervalo:2.9-7.1cm H₂O,DP±1.15). Em canídeos a PIA foi de 4.62 cm H₂O (intervalo:3.23-8.05cm H₂O,DP±1.43). População em estudo - PIA em felídeos com afecção foi de 7.3 cm H₂O (intervalo:2.00-16.5cm H₂O,DP±4.06). Em canídeos a PIA foi de 12.06 cm H₂O (intervalo:3.20-26.5 cm H₂O,DP±6.28).

Discussão/Conclusão: O MT pode assim ser utilizado para determinar PIA em felídeos normais e os valores obtidos são similares aos descritos para humanos e canídeos (Drellich, 2000). Em todas as fases do estudo foram estabelecidos vários factores que afectam a mensuração da PIA, como a cirurgia, peso, sexo, entre outros. O MT pode ser traduzido matematicamente aumentando a sua fidedignidade. O único caso da SCA foi observado num canídeo do sexo feminino com insuficiência cardíaca.

Palavras-chave: Pressão Intra-abdominal, Método Transvesical, Síndrome de Compartimentalização Abdominal

Abstract

Objectives of the study: Increases in intra-abdominal pressure (IAP) can be associated to potentially harmful effects in several organ systems increasing the morbidity and mortality of patients. (Joubert, 2006) IAP measurement is well documented in Human Medicine but not in Veterinary Medicine.

This study was divided in two phases: the first was designed to test the applicability of transurethral method (TM) and to determine the normal values of IAP in healthy cats and dogs. In the author's knowledge there are no reports of IAP TM measurement in cats (Drellich, 2000). The second phase consisted in the identification of condition that can increase IAP and cause Abdominal Compartment Syndrome (ACS). During the study a mathematic formula was developed to include all the forces that influence IAP measurement by TM.

Materials and Methods: The determination of IAP through TM is considered the most accurate indirect method in Human Medicine (Karnak, Bingol-kologlu, Karaagaoglu, Buyukpamukçu & Tanyel, 2001). IAP measurement: a urinary catheter was connected to a water column by a three way stopcock. After collecting urine, a preset amount of sterile saline solution was introduced in the empty bladder. IAP volume was obtained when the point of equilibrium between the water column and the bladder was obtained (Drellich, 2000) and measured in cm de H₂O.

Control population in study: 39 cats and 11 dogs. *Inclusion criteria*: absence of disease verified by physical examination and additional diagnostic tests.

Study population: 12 cats and 21 dogs. *Inclusion criteria*: presence of a pathological condition both in surgical and non surgical patients that could increase IAP.

Results: Control Population - IAP for all cats was 4.63 cm H₂O (range: 2.9-7.1cm H₂O,SD±1.15). In dogs the IAP was 4.62 (range:3.23-8.05cm H₂O,SD±1.43). Study Population: IAP for cats was 7.3 cm H₂O (range:2.0-16.5cm H₂O,SD±4.06). IAP for dogs was 12.06 cm H₂O (range:3.20-26.5 cm H₂O,SD±6.28).

Discussion/Conclusions: TM seems to be suitable for assessing IAP in normal cats. Feline IAP values are similar to those described for humans and dogs (Drellich, 2000). Several factors influence TM measure including weight, sex of the patient, surgery and others. TM can be described by a mathematical formula providing a validation of the method. The only case of abdominal compartment syndrome was observed in a female dog with right heart failure.

Key Words: Intra-abdominal pressure, Transurethral method, Abdominal compartment syndrome.

Índice

Agradecimentos	I
Resumo	III
Abstract	IV
Índice	V
Índice de Abreviaturas	IX
Índice de Figuras	VI
Índice de Gráficos	VII
Índice de Imagens	VII
Índice de Tabelas	VII
1 - Introdução	
1.1 - Anatomofisiologia	4
1.3 - Tratamento	9
1.4 – Objectivos da Tese	11
1.2- Fisiopatologia	
1.2.1- Alterações Hemodinâmicas	6
1.2.2- Alterações Renais	7
1.2.3- Alterações Respiratórias	7
1.2.4- Alterações do Sistema Nervoso	8
1.2.5- Alterações Digestivas	8
1.2.6- Alterações do Sistema Endócrino	9
2 – Material e Métodos	
2.1 – População em Estudo	12
2.2 – Protocolos Anestésicos	13
2.3 – Medição da PIA pelo Método Transvesical	14
2.4 – Bío física do Método Transvesical	17
2.5 – Analise Estatística	19
3- Resultados:	20
3.1 – População Controlo – Avaliação da aplicabilidade do MT e determinação dos valores normais da PIA para felídeos e comprovação dos valores para canídeos	20
3.1.1 – Avaliação da PIA em felídeos	
3.1.1.1 – Caracterização da população controlo de felídeos	20
3.1.1.2 – Determinação do volume residual a instilar em felídeos	20
3.1.1.3 - Efeito da variação de posição na PIA em felídeos	21
3.1.1.4 – Valores da PIA obtidos em felídeos	22
3.1.1.5 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito significativo Peso	22
3.1.1.6 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito significativo idade	23
3.1.1.7 - Relação entre a PIA e o efeito cirurgia em fêmeas	24
3.1.2 – Avaliação da PIA em canídeos	24
3.1.2.1 – Caracterização da população controlo de canídeos	24
3.1.2.2 - Valores da PIA obtidos para Canídeos	24
3.1.2.3 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito significativo peso	25
3.1.2.4 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito significativo idade	26
3.2 – População em Estudo – Medição da PIA em felídeos e canídeos com afecção cardiovascular, abdominal ou em qualquer outro sistema orgânico que pudesse alterar a PIA	27
3.2.1 – Avaliação da PIA em felídeos com afecção	
3.2.1.1 – Caracterização da população em estudo de felídeos	27
3.2.1.2 – Valores da PIA encontrados na população em estudo de felídeos	27

3.2.1.3 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito cirurgia na população de felídeos em estudo	28
3.2.2 – Avaliação da PIA em canídeos com afecção	29
3.2.2.1 – Caracterização da população em estudo de canídeos	29
3.2.2.2 - Valores da PIA encontrados na população em estudo de canídeos	30
3.2.2.3 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito cirurgia na população de canídeos em estudo	31
4 - Síndrome de compartimentalização em Canídeos	33
5- Discussão:	36
6- Conclusão	41
7 - Bibliografia :	42
8 – Anexos	47
8.1- População Controlo – Avaliação da aplicabilidade do MT e determinação dos valores normais da PIA para felídeos e comprovação dos valores para canídeos	47
8.1.1 - Avaliação da PIA em felídeos	
8.1.1.1 - Dados e teste estatístico para o volume residual em felídeos	47
8.1.1.2 - Dados e teste estatístico para a variação da posição em felídeos	48
8.1.1.3 - Dados e teste estatístico para o efeito sexo em felídeos	49
8.1.1.4 - Dados e teste estatístico para o efeito peso em felídeos	50
8.1.1.5 - Dados e teste estatístico para o efeito idade em felídeos	51
8.1.1.6 - Dados e teste estatístico para o efeito cirurgia em felídeos	52
8.1.1 - Felídeos	
8.1.1.5 - Dados e teste estatístico para o efeito idade em felídeos	51
8.1.2 - Avaliação da PIA em canídeos	
8.1.2.1 - Dados e teste estatístico para o efeito sexo em canídeos	53
8.1.2.2 - Dados e teste estatístico para o efeito peso em canídeos	54
8.1.2.3 - Dados e teste estatístico para o efeito idade em canídeos	55
8.2 – População em Estudo – Medição da PIA em felídeos e canídeos com afecção cardiovascular, abdominal ou em qualquer outro sistema orgânico que pudesse alterar a PIA	56
8.2.1 - Avaliação da PIA em felídeos com afecção	
8.2.1.1 - Dados estatísticos da PIA na população em estudo de felídeos	56
8.2.1.2 - Dados e teste estatístico para o efeito cirurgia na população de felídeos em estudo	57
8.2.2 - Avaliação da PIA em canídeos com afecção	
8.2.2.1 - Dados estatísticos da PIA na população em estudo de canídeos	58
8.2.2.2 - Dados e teste estatístico para o efeito cirurgia na população de canídeos em estudo	59

Índice de Figuras

Figura 1 - Imagem ilustrativa de manometria intragástrica via tubo nasogástrico adaptado de Asencio, Ceballos, Forno & Sava, 2002.	2
Figura 2- Abdómen de canídeo adaptado de Done, Goody & Evans, 1996	4
Figura 3 - Abdómen de felídeo adaptado de Done, Goody & Evans, 1996	4
Figura 4 - Cismetograma em humanos segundo Guyton & Hall, 1996	5
Figura 5 – Imagem ilustrativa do método transvesical em humanos adaptado de Asencio, Ceballos, Forno & Sava, 2002.	15
Figura 6 - Manómetro de tubo aberto adaptado de Duncan, 1990	18
Figura 7 - Esquema representativo da fórmula matemática que traduz o MT.	19

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Variação da PIA de acordo com vários volumes residuais em 10 felídeos.....	21
Gráfico 2– Variação da PIA em 10 felídeos de acordo com a posição LL/VD	21
Gráfico 3– Variação da PIA segundo o efeito sexo em felídeos.	22
Gráfico 4 – Variação da PIA consoante o peso vivo em felídeos.	23
Gráfico 5 Variação da PIA segundo o efeito idade em felídeos.....	23
Gráfico 6 – Variação da PIA segundo o efeito cirurgia, determinação antes e após cirurgia em felinos	24
Gráfico 7 – Variação da PIA segundo o efeito sexo em canídeos.	25
Gráfico 8– Variação da PIA segundo o efeito peso em canídeos.....	26
Gráfico 9 – Variação da PIA segundo a idade em canídeos	26
Gráfico 10 – Valores de PIA em felídeos com afecção	28
Gráfico 11 – Variação da PIA em felídeos, antes e após cirurgia, em casos de afecção abdominal cirúrgica	29
Gráfico 12– Valores da PIA em canídeos com afecção.....	31
Gráfico 13– Variação da PIA em canídeos, antes e após cirurgia, em casos de afecção abdominal cirúrgica	32
Gráfico 14– Variação da PIA em vários momentos temporais num caso da SCA.....	34

Índice de Imagens

Imagem 1 - Descompressão abdominal num paciente humano com SCA recorrendo a materiais protésicos em Perry & Philips, 2003.....	10
Imagem 2– Fotos ilustrativas do material necessário para aferir a PIA em felídeos e canídeos. O material engloba uma torneira de três vias, uma régua, uma extensão de soro e uma sonda uretral.	14
Imagem 3– Variação da posição em felídeos utilizando o método Transvesical.....	16

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Classificação da HA por graus em Medicina Humana (Schachtrupp et al, 2007) De referir que existe ainda alguma controvérsia em relação aos valores dos intervalos, variando estes de acordo com o autor.....	3
Tabela 2 - Efeitos do aumento da PIA. Adaptado de Andrade JI, 1989	7
Tabela 3– Dados relativos à afecção em causa, em felídeos submetidos a cirurgia.	12
Tabela 4– Dados relativos à afecção em causa, em canídeos submetidos a cirurgia	13
Tabela 5– Valores de PIA encontrados em felídeos com afecção abdominal.....	28
Tabela 6 - Valores da PIA antes e após cirurgia em felídeos com afecção abdominal cirúrgica	29
Tabela 7- Valores da PIA encontrados em canídeos com afecção não cirúrgica e cirúrgica... ..	30
Tabela 8 - Valores da PIA antes e após cirurgia em canídeos com afecção cirúrgica.....	31
Tabela 9 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA segundo volume residual em felídeos. Grupo 1 (Volume residual de 0.1 ml/kg), Grupo 2 (Volume residual de 0.5 ml/kg), Grupo 3 (Volume residual de 1 ml/kg)	47
Tabela 10 – Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito variação de volume residual em felídeos.	47
Tabela 11-Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA segundo a posição em felídeos. Grupo 1- medições da PIA	

efectuadas em decúbito lateral (DL), Grupo 2- medições de PIA efectuadas em decúbito dorsal.....	48
Tabela 12 – Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito variação de posição em felídeos.....	48
Tabela 13 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA, o peso vivo e a idade em felídeos do sexo masculino (M) e feminino (F).....	49
Tabela 14 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (SD), dos valores da PIA segundo o sexo em felídeos.....	49
Tabela 15 -. Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito sexo na PIA em felídeos.	49
Tabela 16 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), máximo e mínimo dos valores da PIA segundo o peso em felídeos.....	50
Tabela 17 A/B/C - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito peso na PIA em felídeos.	50
Tabela 18 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), máximo e mínimo dos valores da PIA segundo a idade em felídeos.....	51
Tabela 19A/B/C - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito idade na PIA em felídeos.....	51
Tabela 20 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP) dos valores da PIA segundo o efeito cirurgia em felídeos. Grupo 1 – PIA antes do procedimento cirúrgico, Grupo 2 – PIA depois do procedimento cirúrgico.....	52
Tabela 21 - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito tempo na medição da PIA nos dois momentos, antes e depois de cirurgia em felídeos.....	52
Tabela 22 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA, peso vivo e idade em machos(M) e fêmeas (F) em canídeos. ..	53
Tabela 23 - Refere o numero de observações, a média e o desvio padrão (DP) dos valores da PIA segundo o efeito sexo em canídeos.....	53
Tabela 24 – Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito sexo em canídeos.	53
Tabela 25 - Refere o numero de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA segundo o efeito peso em canídeos.	54
Tabela 26 A, B e C - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito Peso em canídeos.	54
Tabela 27 - refere o numero de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA segundo o efeito idade em canídeos.	55
Tabela 28 A, B, C - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito Idade em canídeos.....	55
Tabela 29 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores de PIA em felídeos com afecção.....	56
Tabela 30 – Refere o numero de observações, a média, o desvio padrão (DP) dos valores de PIA segundo o efeito cirurgia em felídeos com patologia. Grupo 1 – PIA antes do procedimento cirúrgico, Grupo 2 – PIA depois do procedimento cirúrgico.....	57

Tabela 31 - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito tempo na medição da PIA nos dois momentos antes e depois cirurgia em felídeos com patologia.	57
Tabela 32 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores de PIA em canídeos com patologia.	58
Tabela 33 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP) dos valores da PIA segundo o efeito cirurgia em canídeos com patologia. Grupo 1 – PIA antes do procedimento cirúrgico, Grupo 2 – PIA depois do procedimento cirúrgico	59
Tabela 34 - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito tempo na medição da PIA nos dois momentos antes e depois cirurgia em caninos com patologia	59

Índice de Abreviaturas

PIA	Pressão intra-abdominal
MT	Método transvesical
Cm de H ₂ O	Centímetros de água
SCA	Síndrome de compartimentalização abdominal
MH	Medicina Humana
HA	Hipertensão abdominal
ICD	Insuficiência cardíaca direita
PA	Pressão abdominal
mmHg	Milímetros de mercúrio
PPA	Pressão de perfusão abdominal
PAD	Pressão átrio direito
PAP	Pressão artéria pulmonar
PAM	Pressão arterial média
RVP	Resistência vascular periférica
HT	Hematócrito
VCI	Veia cava Inferior
VP	Veia porta
LFH	Lei fundamental da hidrostática
LL	Decúbito Laterolateral
VD	Decúbito Ventrodorsal

1- Introdução

O interesse pela medição da pressão intra-abdominal (PIA) surgiu em pleno século XIX com a primeira descrição de hipertensão abdominal (HA) associada à diminuição do débito urinário, em pacientes humanos com cuidados médico-cirúrgicos (Joubert, 2006). Desde então o interesse em determinar o aumento da PIA tem sido crescente na medida em que as suas alterações, colocam em perigo a função de vários órgãos em pacientes críticos (Cheatham, 1999).

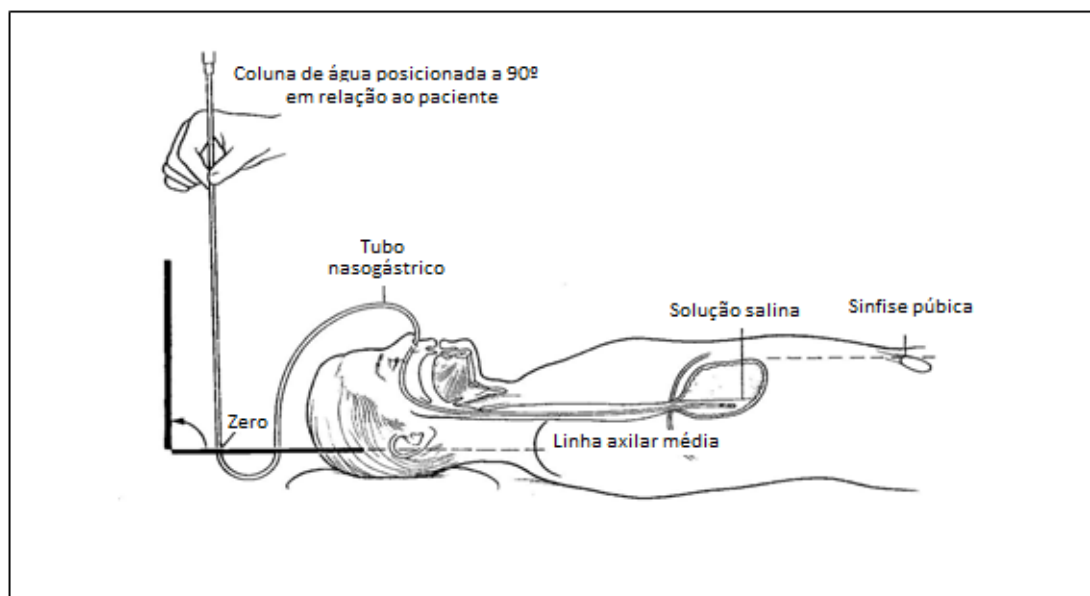
O aumento patológico da PIA é um fenómeno que actualmente se encontra bem documentado em Medicina Humana (MH), estando directamente associado a alterações fisiopatológicas a nível hemodinâmico, a nível renal, a nível respiratório, a nível do sistema nervoso central, a nível visceral e a nível hormonal. Estas alterações quando são verificadas levam ao aumento da morbilidade e mortalidade (Hunter & Damani, 2004). Em Medicina Veterinária os estudos que existem são escassos, porém tem sido um assunto que tem vindo a ganhar uma maior relevância.

Em MH a PIA define-se como um estado de pressão na cavidade abdominal, o qual é determinada pelo índice de massa corporal, pela postura, pela actividade muscular da parede e pela respiração. A PIA é influenciada directamente por vários factores tais como o volume dos órgãos, os ossos, o conteúdo do espaço abdominal e o grau de distensibilidade da parede abdominal. Estas estruturas por variarem directamente de volume ou então por acumulação de líquido ou gás, são passíveis de alterar a PIA de forma aguda, subaguda ou crónica (Castelhanos et al, 2007).

A determinação da PIA poderá ser feita recorrendo-se a vários métodos (Conzemius, et al, 1995). Poderá ser realizada por medição directa, através de procedimentos laparoscópicos ou por cateter de diálise peritoneal (Iberti, Lieber & Benjamin, 1989). Estas técnicas não são utilizadas frequentemente devido a serem métodos bastante invasivos. Poderá também ser determinada por métodos indirectos, incluindo: método transvesical (MT) (Kron, Harman & Nolan, 1984) cateterização da veia cava caudal e manometria intragástrica via tubo nasogástrico (Figura 1) (Fusco, Martins & Chang, 2001). Apesar de não existirem estudos em Medicina Veterinária que comparem os valores obtidos pelos diferentes métodos, estudos em MH indicam que de uma forma geral, eles são equivalentes, com o MT a ser considerado o *Gold Standard*. Por várias razões, as leituras da PIA obtidas pelo MT quando comparadas com leituras obtidas por cateteres peritoneais são mais fidedignas do que quaisquer outros métodos indirectos (Karnak et al, 2001). O MT é também de fácil aplicação e apresenta poucos inconvenientes. Apesar de alguns autores afirmarem que o MT não permite obter

valores que reflectam adequadamente a PIA, a sua fácil realização levou a que seja o método indirecto mais utilizado para este fim (Collee, Lomax, Fergusson & Hanson, 1993). Segundo Schachtrupp em 2007, a medição rotineira da PIA em humanos segundo o método transvesical não é rotineiramente usado devido ao cepticismo existente em relação aos valores obtidos através das aferições pela bexiga (Johna, Taylor, Brown & Zimmerman, 2006).

Figura 1 - Imagem ilustrativa de manometria intragástrica via tubo nasogástrico adaptado de Asencio, Ceballos, Forno & Sava, 2002.



Embora existam pequenas diferenças entre autores, os valores da PIA considerados normais para a espécie humana situam-se entre 0.2-12.2 mmHg (2 a 10 cm de H₂O) (Drellich, 2000). Na espécie canina os valores descritos obtidos pelo MT encontram-se entre 0-3.75 mmHg (0-5 cm de H₂O) (Conzemius, , Sammarco, Holt & Smith, 1995). Em fêmeas submetidas a ovariectomia, pós cirurgicamente, os valores da PIA podem chegar a 11.25 mmHg (15 cm de H₂O) sem que seja observada sintomatologia de HA. No que se refere à bibliografia consultada não existem valores descritos para a espécie felina (Karnak, Bingol, Karaagaoglu, Buyukpamukçu & Tanyel, 2001).

A HA é uma medida de pressão abdominal elevada, com causa multifactorial em pacientes médico-cirúrgicos em estado crítico. Embora ainda exista alguma controvérsia relativa aos valores que correspondem a HA em humanos, a generalidade dos autores considera que valores superiores a 12 mmHg (10 cm de H₂O), obtidas em 3 medições espaçadas por um intervalo de 4 a 6 horas, e com uma pressão de perfusão abdominal (PPA) superior a 60 mmHg é diagnóstico de HA (Caldwell et al, 1987). A PPA é aquela que condiciona a presença um fluxo sanguíneo adequado aos vasos esplâncnicos, e é determinada pela

subtração dos valores da PIA aos valores da pressão arterial média (PAM). Em Medicina Veterinária devido aos escassos estudos realizados não existem valores pré-estabelecidos que possam determinar a HA. Em MH a HA subdivide-se em vários graus segundo a tabela 1 (Schachtrupp, Jansen; Bertram, Kuhlen & Schumpelik, 2007).

Tabela 1 - Classificação da HA por graus em Medicina Humana (Schachtrupp et al, 2007) De referir que existe ainda alguma controvérsia em relação aos valores dos intervalos, variando estes de acordo com o autor.

Grau	PIA em mmHg	PIA em cm de H ₂ O	Procedimentos a efectuar
I	12 a 15	10 a 15	Assegurar volume vascular adequado ao paciente
II	16 a 20	15 a 25	Fluidoterapia com volume de ressuscitação pode ser necessário. Identificar causa e descompressão deve ser considerada
III	21 a 25	25 a 35	Fluidoterapia com volume de ressuscitação pode ser necessário. Identificar causa e descompressão deve ser considerada
IV	Maior que 25	Maior que 35	Realizar descompressão por paracentese ou exploração cirúrgica.

O conceito da SCA surge posteriormente num artigo que descreve os primeiros valores da pressão abdominal (PA) obtidos pelo método transvesical e que estabeleceu as indicações para se proceder à descompressão abdominal (Castelhanos et al, 2007). Desde então a SCA tornou-se uma entidade bem conhecida podendo ocorrer em pacientes médicos e cirúrgicos em que a PIA se encontra elevada de uma maneira constante ao longo do tempo, podendo provocar disfunção orgânica significativa (Castelhanos et al, 2007).

Uma PIA elevada e sustentada ao longo do tempo leva a alterações graduais em vários sistemas orgânicos conduzindo a SCA. A SCA poderá ser: primária, quando está associado a uma lesão, afecção abdominal-pélvica ou pós-cirurgia abdominal; ou secundária caso se desenvolva na sequência de uma causa extra-abdominal; ou ainda recorrente no tratamento médico ou cirúrgico da SCA primário ou secundário. A maioria dos autores considera que valores da PIA acima dos 20 cm de H₂O conduz ao aparecimento de sintomas da SCA (Castelhanos et al, 2007).

As principais causas que podem levar ao aumento do volume intraperitoneal e nomeadamente da PIA, são as seguintes (Drellich, 2000): hemorragia intra-abdominal; aneurisma da aorta abdominal; necrose ou ruptura intestinais; ascite ou edema provocado por traumatismo pélvico/abdominal ou outras etiologias; pancreatite; trombose venosa mesentérica; peritonite; tumores abdominais; pós-operatório; aplicação de MAST (military anti-shock trousers); e por ultimo obesidade.

1.1 - Anatomofisiologia:

A cavidade abdominal é a maior cavidade do corpo, estando separada da cavidade torácica pelo diafragma ligando-se caudalmente com a cavidade retroperitoneal. Possui um formato ovóide e é comprimida lateralmente. É delimitada dorsalmente pelas vértebras lombares, músculos lombares e parte lombar do diafragma. As paredes laterais são formadas pelos músculos abdominais oblíquos e transversos, peritoneu, costelas caudais, asas ilíacas e seus músculos. A parede ventral é constituída pelos músculos: recto abdominal, transverso, oblíquo e peritoneu. A parede cranial é formada pelo diafragma. profundamente côncavo, aumentando assim grandemente a cavidade abdominal (Figura 2). O abdómen contém a maior parte dos órgãos digestivos e urinários, vasos sanguíneos, vasos e nódulos linfáticos, baço e glândulas adrenais (Getty, 1995).

A linha de demarcação entre a cavidade abdominal e retroperitoneal é denominada linha terminal sendo formada dorsalmente pela base do sacro, lateralmente pelas linhas íleopectíneas e ventralmente pelos bordos craneais dos ossos púbicos (Figura 3). A cavidade retroperitoneal contém o recto, parte dos órgãos genitais internos e urinários (Getty, 1995).

Figura 2- Figura ilustrativa de abdómen de canídeo adaptado de Done Goody & Evans, 1996

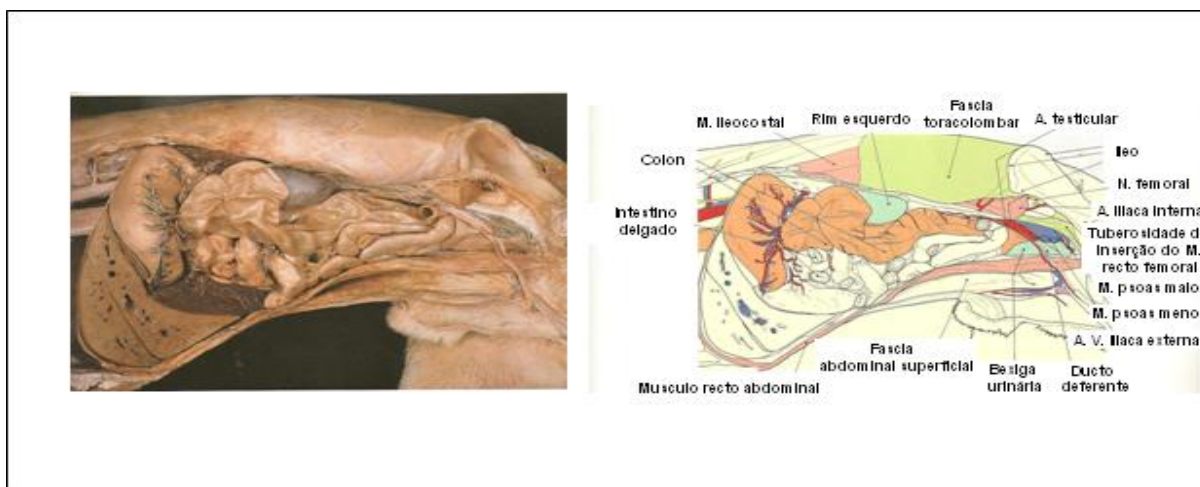
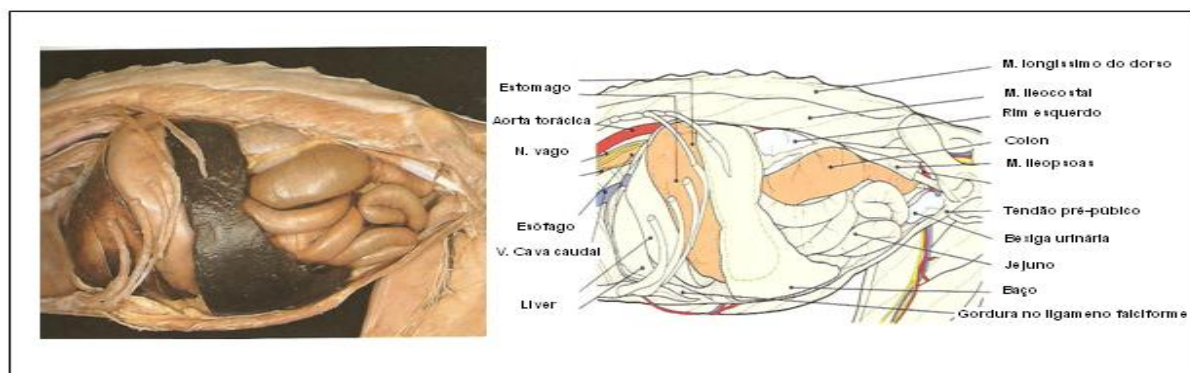


Figura 3 – Figura ilustrativa de abdómen de felídeo adaptado de Done, Goody & Evans, 1996



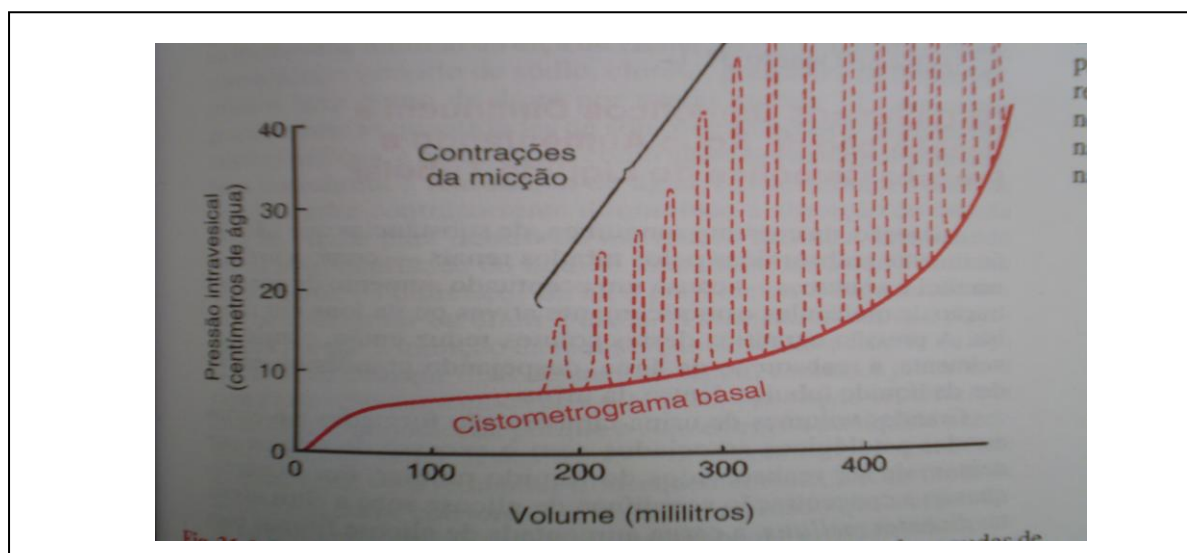
A cavidade abdominal é um espaço anatómico que está contido numa parede de distensibilidade limitada. Esta depende da rigidez do peritoneu, dos elementos que a compõem e da relação dinâmica entre o volume e a pressão. A cavidade abdominal e retroperitoneal actuam como compartimentos estanques razão pela qual qualquer alteração do seu volume e do seu conteúdo dá origem à elevação da PIA (Castelhanos et al, 2007).

A cavidade abdominal é então um compartimento de distensibilidade limitada sendo a sua pressão interna influenciada pelos órgãos internos que nela se encontram, pela tensão exercida pelas suas paredes musculares e por todas as forças que actuam externamente, tal como a pressão atmosférica ou qualquer pressão submetida no abdómen.

O método utilizado para a determinação da PIA, o MT, utiliza o aparelho urinário, nomeadamente a uretra e a bexiga como meio indirecto de determinação da pressão que se faça sentir dentro da cavidade abdominal. Este aparelho é responsável por várias funções no organismo, embora o mais relevante seja a produção e excreção de urina. A bexiga está localizada no soalho pélvico com forma ovóide ou piriforme, e difere na forma, tamanho e na posição consoante o seu grau de enchimento e consoante a espécie animal em causa (Getty, 1995). Com efeito em canídeos o seu tamanho varia conforme o padrão da raça.

No Homem foi verificado que o reflexo da micção tem início quando o volume intravesical é aproximadamente de 200 mililitros de urina (Figura 4). Nesta fase dá-se início a ondas de contracção periódicas que vão aumentando proporcionalmente à produção de urina (Guyton & Hall, 1996). Os volumes de urina totais produzidos variam de espécie para espécie, tal como o volume de urina que despoleta o reflexo de micção (Guyton & Hall, 1996). O reflexo da micção é um ciclo que compreende: (1) um aumento progressivo e rápido da pressão; (2) um período de pressão sustentada; (3) o retorno da pressão ao tonus basal da bexiga.

Figura 4 - Cistometrograma em humanos segundo Guyton & Hall, 1996



Em Medicina Veterinária não existem dados sobre a quantidade de volume de urina que inicia o reflexo da micção, só estando estabelecidos os volumes de produção urinária por espécie. Este volume corresponde em felídeos a 10 a 20 ml de urina/kg/dia e em canídeos 20 a 100 ml de urina/kg/dia (Reece, 2004). Como não existe bibliografia, relativamente ao volume urinário que despoleta o reflexo da micção em canídeos e felídeos, este facto foi tido em atenção para não influenciar as leituras do MT.

Assim, a pressão intravesical pode ser influenciada por vários factores que se reflectem na PIA. Um deles é a pressão gerada pela contracção do musculo destrusor quando o reflexo da micção é despoletado.

1.2 - Fisiopatologia:

A HA e a SCA são alterações raras mas que atingem mortalidades acima dos 60% (Mayberry, 1999). Uma HA persistente dá origem a uma SCA, cujas manifestações clínicas se repercutem em diferentes sistemas orgânicos.

1.2.1 Alterações Hemodinâmicas:

Os parâmetros hemodinâmicos como a frequência cardíaca (FC), a pressão arterial no átrio direito (PAD), a pressão na artéria pulmonar (PAP), a pressão arterial média (PAM), a resistência vascular periférica (RVP) e o hematocrito (Ht), aumentam significativamente, quando os valores de PIA se encontram acima de 40 mmHg e voltam para níveis fisiológicos quando se procede à descompressão abdominal.

Quando existem valores aumentados de PIA surge uma diminuição do fluxo sanguíneo absoluto em todos os órgãos intra-abdominais e extra-abdominais, excepto a glândula adrenal (Caldwell et al, 1987). Pensa-se que estas alterações sejam devidas à diminuição do retorno venoso o qual é secundário à compressão da veia cava inferior (VCI) e à compressão da veia porta (VP) (Asensio et al, 2002). Assim a HA leva a uma diminuição da pré-carga cardíaca (compressão VCI) e a um aumento da pós-carga por compressão dos órgãos e vasos abdominais, com consequente redução do débito cardíaco (Castelhanos et al, 2007). Além disso foi demonstrado em humanos que a descompressão abdominal vai melhorar a oxigenação, o débito cardíaco e a pressão arterial em quinze minutos (Caldwell et al, 1987).

Os principais efeitos provocados pelo aumento da PIA encontram-se na tabela 2.

Tabela 2 - Efeitos do aumento da PIA. Adaptado de Andrade JI, 1989

Parâmetro	Aumentado	Diminuído	Sem alteração
Pressão arterial média	-	-	+
Frequência cardíaca	+	-	-
Pressão capilar pulmonar	+	-	-
Pico de pressão nas vias aéreas	+	-	-
Pressão venosa central	+	-	-
Pressão pleural	+	-	-
Pressão veia cava inferior	+	-	-
Pressão veia renal	+	-	-
Resistência vascular sistêmica	+	-	-
Debito cardíaco	-	+	-
Retorno venoso	-	+	-
Fluxo sanguíneo visceral	-	+	-
Fluxo sanguíneo renal	-	+	-
Taxa de filtração glomerular	-	+	-
Pressão intracraniana	+	-	-
Pressão de perfusão cerebral	-	+	-
Complacência da parede abdominal	-	+	-

1.2.2 Alterações Renais:

Uma das afecções que surge associada ao aumento da PIA é a insuficiência renal aguda. A mesma é rapidamente reversível com a descompressão abdominal. Com efeito nesta situação a filtração glomerular e o débito urinário estão reduzidos em animais com PIA de 10 a 20 cm de H₂O, surgindo oligúria e anúria quando os valores de PIA \geq 25 cm de H₂O. Alguns estudos experimentais sugerem que estas alterações ocorrem devido ao efeito sinérgico da diminuição do débito cardíaco, da compressão dos vasos, compressão do parênquima renal e compressão dos ureteres (Caldwell et al, 1987). Assim o aumento da PIA leva a uma azotémia de origem multifactorial: pré-renal por diminuição do debito cardíaco e compressão vascular; pós-renal por compressão a nível dos ureteres. Nesta situação existe ainda a estimulação do sistema renina-angiotensina-aldosterona com consequente retenção de água e sódio. Devido à retenção de sódio os níveis da hormona anti-diurética aumentam ocorrendo a expansão isotónica do fluido extracelular.

1.2.3 Alterações Respiratórias:

A complacência pulmonar está diminuída na presença de uma PIA aumentada. Tal facto deve-se à falta de contracção do diafragma por aumento da PIA o que leva ao desenvolvimento de uma pressão intratorácica subatmosférica insuficiente (Obeid, Saba, Fath, Guslits, Chung, Sorensen, Buck & Horst, 1995). Para além disso, existe ainda um aumento da pressão intratorácica, da diminuição da distensibilidade pulmonar e uma redução da perfusão

pulmonar. Estas alterações no seu conjunto produzem hipóxia, hipercápnia e acidose. A descompressão habitualmente normaliza estes parâmetros.

1.2.4 – Alterações do Sistema Nervoso Central:

A pressão intracraniana está aumentada em pacientes com PIA aumentada devido a vários factores (Cremonesi, Mizumoto & Rodrigues, 1989). Por um lado o aumento da pressão intracraniana está directamente associada com o aumento da pressão intratorácica, o que provoca uma diminuição do retorno venoso a nível da veia jugular. Por outro lado existe também uma diminuição da perfusão cerebral o que agrava a sintomatologia. Os sintomas observados incluem alterações dos reflexos cranianos, vômito, convulsões, entre outros (Bloomfield, Blocher & Fakhry, 1997).

1.2.5 - Alterações Digestivas:

A nível hepático, intestinal e gástrico existe uma diminuição do volume sanguíneo, com a ocorrência de acidose tecidual (Caldwell et al, 1987). As repercussões gastrointestinais podem ser graves na medida que valores de PIA de 10 mmHg provoca uma diminuição do fluxo venoso portal e da artéria hepática. Estas alterações hemodinâmicas induzem alterações na síntese hepática de proteínas e de imunoglobulinas.

Quando existe PIA de 20 mmHg o fluxo sanguíneo mesentérico e a microcirculação intestinal ficam comprometidos levando a isquémia da mucosa, com consequente acidose local, libertação de radicais livres de oxigénio, aumento da permeabilidade vascular e translocação bacteriana (Polat, Aktepe & Akbulut 2003). Estas alterações podem conduzir a choque séptico (Castelhanos et al, 2007). A mucosa gástrica é um dos primeiros tecidos a ser afectada pela hipoperfusão, e a isquémia gástrica constitui a primeira repercussão clínica objectiva da HA. A diminuição da perfusão da mucosa e o aumento do metabolismo regional vai provocar um desequilíbrio entre a quantidade de CO₂ eliminada e a quantidade produzida. Esta alteração fisiopatológica tem relevância clínica, uma vez que a determinação de pH tecidual da mucosa gástrica permite detectar a isquémia do tubo digestivo de forma precoce. Com efeito os valores de pH ácido da mesma tem um prógnostico mais reservado, normalmente traduzindo-se em índices de maior mortalidade (Castelhanos et al, 2007). Os valores crescentes de PIA parecem estar correlacionados com um aumento de translocação bacteriana. Com efeito, estudos em ratos demonstraram que a partir de PIA de 14 mmHg, consegue-se demonstrar a presença de translocação e de sobrecrecimento bacteriano no lúmen intestinal. Estes tornam-

se clinicamente significativos a partir de valores de PIA de 20 mmHg, (Polat, Aktepe & Akbulut 2003).

1.2.6 – Alterações do Sistema Endócrino:

Várias alterações hormonais foram associadas ao aumento da PIA. Uma dessas alterações é o aumento da hormona anti-diurética. Com efeito foi observado o seu aumento em canídeos sujeitos a uma PIA de 108 cm de H₂O, por compressão externa (Polat et al, 2003). Em suínos foi também demonstrado um aumento da renina plasmática quando sujeitos a PIA de 34 cm de H₂O. Estas alterações eram completamente revertidas por descompressão (Roith, Bark & Glick, 1982). Já Drellich (2000) demonstrou a existência de um aumento das concentrações de epinefrina e norepinefrina em suínos quando sujeitos a PIA de 27.2 cm de H₂O.

1.3 - Tratamento

O tratamento dos casos de HA/SCA depende em muito do estado clínico do paciente. Só após avaliação do paciente e correlação com a PIA são tomadas decisões terapêuticas. Segundo Schatrupp *et al* (2007) está indicado controlar a PIA nas seguintes situações:

- 1- No pós-operatório de um cirurgia abdominal
- 2- Traumatismos abdominais e/ou pélvicos graves
- 3- Infecções abdominais, peritonite e pancreatite
- 4- Quadros clínicos com acumulação de líquido intra-abdominais
- 5- Íleo paralítico, ou outras obstruções intestinais
- 6- Pacientes com distensão abdominal e sintomatologia da SCA
- 7- Pacientes com ventilação mecânica
- 8- Pneumoperitoneu e hemorragias retroperitoneais.

O princípio básico do tratamento da HA e a SCA é a descompressão da cavidade abdominal de modo a diminuir a PIA. Como em qualquer outra afecção deve ser procurada a causa etiológica que levou ao aumento da PIA. Consoante o grau de HA determina-se o tratamento a realizar. Sempre que a PIA for superior a 15 cm de H₂O deve ser administrada fluidoterapia ao paciente e ser considerada a descompressão. Para valores de PIA abaixo deste valor está indicado assegurar volume vascular apropriado ao paciente.

Sempre que exista sintomatologia da SCA deverão ser realizadas manobras de descompressão. As manobras de descompressão podem incluir a paracentese, a laparotomia exploratória e pode ainda estar associada a exérese de massas. Em MH está descrito que a descompressão cirúrgica do abdómen é o tratamento com melhores probabilidades de sucesso (Castelhanos et al, 2007). Durante o procedimento cirúrgico de descompressão poderá ocorrer hipotensão arterial, de carácter transitório, quando se procede à abertura da cavidade abdominal. Para prevenir esta ocorrência, antes de se proceder à celiotomia, deverá ser restaurado o volume circulante, maximizando a oxigenação por administração de oxigénio, corrigidas quaisquer alterações de coagulação e prevenida a hipotermia. A assistolia após descompressão, é uma possibilidade, tendo sido já descrita em alguns casos de pacientes Humanos (Morris, 1993).

No tratamento da SCA em seres Humanos está descrito que o abdómen deverá permanecer aberto até a PIA regularizar, existindo para o efeito diferentes técnicas de protecção da parede e dos órgãos abdominais. Estas técnicas compreendem a utilização de materiais protésicos (imagem 1) e o encerramento da cavidade abdominal com técnicas de vácuo (Castelhanos et al, 2007).

Imagem 1 - Descompressão abdominal num paciente Humano com SCA recorrendo a materiais protésicos em Perry & Philips, 2003



1.4 – Objectivos da Tese

Este trabalho teve como objectivo principal verificar a aplicabilidade do MT em felídeos e determinar os valores normais para esta espécie. Averiguou-se também a influência de cirurgia abdominal electiva na PIA em felídeos do sexo feminino submetidos a ovariectomia. Neste trabalho, no que diz respeito aos canídeos, procurou-se determinar os valores de PIA e compara-los com os valores descritos na literatura. Ao longo desta fase tentou-se ainda identificar todas as variáveis que pudessem interferir com a mensuração dos valores da PIA.

A segunda fase do trabalho consistiu na medição da PIA, em felídeos e canídeos, que sofressem de afecção cardiovascular, abdominal ou em qualquer outro sistema orgânico que pudesse alterar a PIA. Nesta fase tentou-se ainda proceder à identificação de valores anormais da PIA que levassem ao aparecimento de alterações fisiopatológicas decorrentes deste aumento. Em todos os casos que o paciente padecesse de patologia cirúrgica foi determinada a PIA antes e após procedimento cirúrgico.

Na tentativa de providenciar um suporte científico que pudesse comprovar a veracidade do método e de dissipar as dúvidas associadas às suas aferições, no presente estudo, recorreu-se a uma fórmula matemática que descrevesse os fenómenos envolvidos na mensuração da PIA. Esta fórmula foi elaborada tendo como base a Lei Fundamental da Hidrostática (Lei de Stevin). A utilização matemática desta fórmula tem várias aplicações, sendo utilizada na Anestesiologia para a obtenção da pressão sanguínea através de acesso vascular de uma artéria ou veia (Duncan, 1990).

2 – Material e Métodos

2.1 – População em Estudo

A população de felídeos e canídeos em estudo utilizados no trabalho experimental foi proveniente do serviço de consulta externa e do serviço de Cirurgia do Hospital Escolar da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa.

Para determinação da PIA normal foi utilizado um população controlo de 39 felídeos (22 machos e 17 fêmeas), admitidos para cirurgia electiva (tabela 3). A totalidade dos felídeos admitidos em estudo foram submetidos a orquiectomia e ováriohisterectomia.

A população controlo de canídeos englobou 11 indivíduos (7 machos e 4 fêmeas) (tabela 22). O grupo de canídeos utilizado para aferição da PIA pertence ao Biotério da Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa, não tendo sido estes sujeitos a qualquer procedimento cirúrgico.

Os critérios de inclusão para a população controlo consistiram em: ausência de doença do tracto génito-urinário; ausência de anomalias cardiovasculares, ausência de alterações hemodinâmicas e respiratórias; ausência de massas abdominais de diversas etiologias; exclusão de todas as cirurgias intra-abdominais que não a ováriohisterectomia. Todos os animais foram submetidos, por parte dos operadores, a exame clínico exaustivo, radiologia convencional, ecografia abdominal e exames hematológicos para descartar possíveis afecções.

A segunda fase do estudo incidiu sobre a medição da PIA em canídeos e felídeos com evidência de afecção, de origem cardiovascular, respiratória, renal ou intra-abdominal. A população de felídeos envolveu uma população de 12 indivíduos (7 fêmeas e 5 machos). Os felídeos levados para cirurgia demonstravam as seguintes afecções:

Tabela 3– Dados relativos à afecção em causa, em felídeos submetidos a cirurgia.

Diagnóstico	Cirurgia
Linfoma intestinal	Enterectomia
Hiperplasia quística do endométrio	Ováriohisterectomia
Distocia com fetos mumificados	Ováriohisterectomia
Carcinoma mamário	Ováriohisterectomia e mastectomia inguinal
Nódulos esplénicos	Esplenectomia
Testículo ectopico de dimensões alteradas	Orquiectomia abdominal
Cálculo vesical de grandes dimensões	Cistotomia

A população de canídeos englobava 21 indivíduos (17 machos e 4 fêmeas). Deste grupo de canídeos só sete deles foram submetidos a cirurgia, tendo sido realizadas medições da PIA

antes do procedimento cirúrgico e logo após a conclusão do procedimento. Os canídeos levados para cirurgia demonstravam as seguintes afecções:

Tabela 4– Dados relativos à afecção em causa, em canídeos submetidos a cirurgia

Diagnóstico	Cirurgia
Corpo estranho com peritonite	Gastrotomia e exereses de palito do omento
Massa paraprostática	Laparotomia exploratória
Corpo estranho	Gastrotomia
Testículo ectópico de dimensões alteradas	Orquiectomia abdominal
Hérnia diagramática traumática	Herniorrafia por acesso abdominal
Carcinoma mamário	Mastectomia e ovariectomia
Torção gástrica	Resolução de volvulo gástrico com gastropexia

2.2 – Protocolos anestésicos

Para determinar a PIA em felídeos e canídeos saudáveis, todos os animais foram submetidos a protocolos de anestesia geral. Em felídeos saudáveis a indução consistia num protocolo triplo, que incluía medetomidina (5 µg/kg, Domitor/Pfizer), ketamina (5 mg/kg, Imalgene/Merial) e butorfanol (0.04 mg/kg, Torbujesic/Fort Dodge), seguido de manutenção anestésica com isoflurano (Isoflo/veterinaria Esteve). Em canídeos saudáveis foi utilizada uma tranquilização com acepromazina (0.01 mg/kg, Calmivet/Vetoquinol) e indução com propofol (4 mg/kg, Propofol lipuro/BBraun), sendo também utilizado o isoflurano (Isoflo/veterinaria Esteve) para manutenção anestésica (Tennant, 2005).

Em animais com afecção concomitante os protocolos de anestesia geral variaram tendo em atenção a patologia em causa. Os protocolos anestésicos mais utilizados em felídeos com patologia consistiram: analgesia opióide de morfina na dose de 0.1-0.5 mg /kg (Morfina 2%/Bbraun), ou fentanil (Durogesic/Janssen-Cilag) dose de 0.025 mg/hora na via transdérmica ou butorfanol (Torbujesic/Fort Dodge) na dose 0.05-0.6 mg/kg; tranquilização com benzodiazepina, diazepam (Diazepam 10mg/2ml/Labesfal) na dose de 0.1-0.25 mg /kg ou midazolam (midazolam/Bbraun) na dose de 0.066-0.3 mg /kg; indução anestésica com propofol (Propofol lipuro/BBraun) na dose de 6 mg/kg ou quetamina (Imalgene/Merial) na dose 5 mg/kg ; a manutenção anestésica foi mantida com isoflurano (Isoflo/veterinaria Esteve).

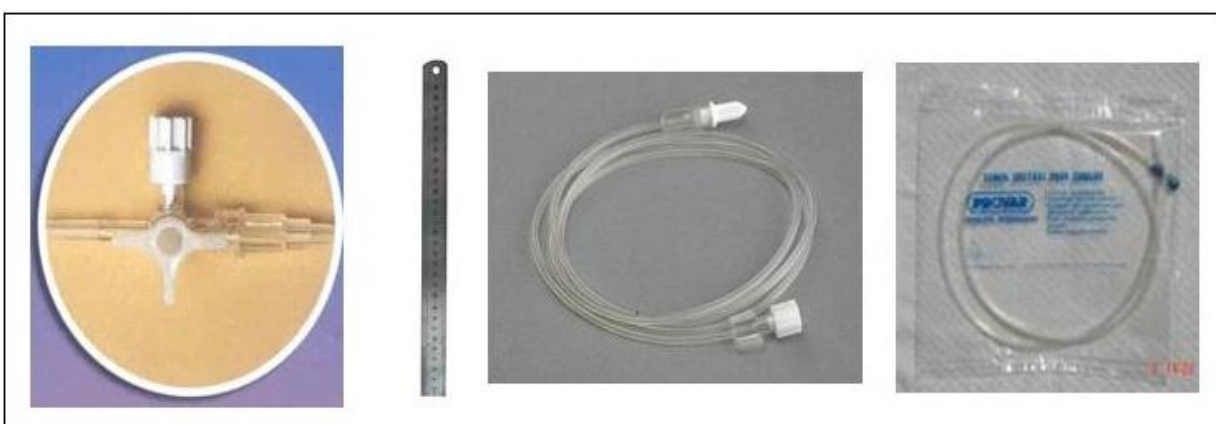
Em canídeos com patologia foi usado: analgesia opióide, morfina na dose 0.25-2 mg/kg, ou fentanil (Fentanest/ Janssen-Cilag) na dose 0.001-0.005 mg/kg, ou butorfanol (Torbujesic/Fort Dodge) na dose 0.05-0.6 mg/kg; uma tranquilização com benzodiazepina, diazepam (Diazepam 10mg/2ml/Labesfal) na dose de 0.1-0.25 mg /kg ou midazolam (midazolam/Bbraun) na dose de 0.066-0.3 mg /kg; indução com etomidato (Etomidato

lipuro/Bbraun) na dose de 0.4 mg/kg, ou zolazepam em conjunto com a tiletamina na dose de 0.07 ml/kg (Zoletil/Virbac), ou propofol na dose de 4 mg/kg; a manutenção anestésica com isoflurano (Isoflo/veterinaria Esteve) (Tranquilli et al, 2007).

2.3 – Medição da PIA pelo Método Transvesical

Para a determinação da PIA utilizou-se o MT. Este método foi descrito pela primeira vez em 1984 por Kron et al. Neste é colocado um cateter estéril na bexiga, idealmente um cateter de Foley. Em felídeos utilizou-se uma algália de 1 mm de diâmetro e 130 mm de comprimento e em canídeos utilizou-se uma algália de 2 mm de diâmetro e 500 mm de comprimento. Conectou-se o cateter uretral a uma válvula de três vias, que por sua vez estava conectada a uma coluna de água, dividida em cm de H₂O, e totalmente preenchida com solução salina de volume total de 7 ml (imagem 2).

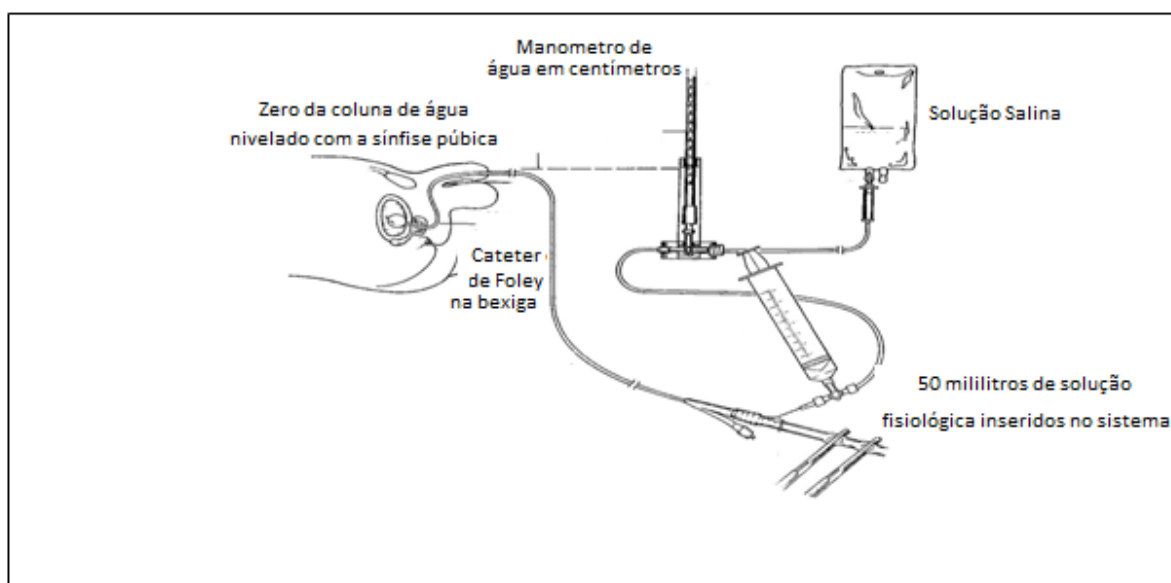
Imagem 2– Fotos ilustrativas do material necessário para aferir a PIA em felídeos e canídeos. O material engloba uma torneira de três vias, uma régua, uma extensão de soro e uma sonda uretral.



Para a determinação da PIA colocaram-se os animais em decúbito lateral e a algália e sistema de três vias a nível da sínfise púbica, de modo a que o zero da coluna de água se encontrasse a este nível. Realizou-se então a remoção da totalidade da urina pré-existente da bexiga, seguido da instilação de um volume predeterminado de solução fisiológica.

A instilação de solução fisiológica é necessária para padronizar o volume intravesical em cada indivíduo. A leitura da PIA teve início quando se rodou a torneira de três vias de modo que o fluido vesical se encontrasse em equilíbrio com o fluido contido na coluna métrica (Figura 5).

Figura 5 – Imagem ilustrativa do método transvesical em humanos adaptado de Asencio, Ceballos, Forno & Sava, 2002.



Segue-se uma movimentação de fluido segundo o gradiente de pressão até se estabelecer um equilíbrio, ponto em que o menisco da coluna de água irá marcar a estimativa da PIA. Em cada animal realizaram-se três medições sucessivas quando os mesmos estavam num estágio II plano 2 anestésico (Tranquilli, Thurmon & Grim, 2007).

O volume instilado a nível vesical, em canídeos, encontra-se entre o descrito na literatura para a realização do método, 0.5 a 1 ml/kg de NaCl a 0.9 % . Deste intervalo, em todos os canídeos adoptou-se o valor de 1 ml/kg (Drellich, 2000).

Em felídeos uma vez que nunca havia sido descrito a aplicação do MT optou-se por proceder a um pequeno ensaio prévio para verificar qual o melhor volume residual a instilar. Foram assim testados três volumes residuais 0.1 ml /kg, 0.5 ml/kg e 1 ml/kg na tentativa de verificar o volume mais correcto a usar.

Para estudar o efeito da posição anatómica foram efectuadas medições em decúbito lateral e dorsal (Imagem 3). Anatomicamente em canídeos machos é impossível determinar a PIA em posição ventro dorsal uma vez que a posição do pénis impossibilita o posicionamento a nível da sínfise púbica. Em felídeos este facto já não acontece, tendo sido efectuadas algumas medições em decúbito dorsal de maneira a comparar com os resultados obtidos em decúbito lateral.

Imagem 3– Variação da posição em felídeos utilizando o método transvesical



2.4 – BÍOFÍSICA DO MÉTODO TRANSVESICAL

O MT é uma técnica que recorre a um sistema de vasos comunicantes para aferir indirectamente sobre a PIA em determinado momento. Os princípios biofísicos base, que sustentam esta técnica, são inteiramente relacionados com os princípios da Hidrostática. Segundo estes princípios designa-se por fluido uma substância ou mistura de substâncias que se escoar, ou seja, flui, com maior ou menor facilidade. Consideram-se como fluidos todos os líquidos e gases (Holwill & Silvestre, 1973). Considera-se que um fluido está em equilíbrio hidrostático quando o líquido está em repouso relativamente ao recipiente onde está contido, ou seja quando a sua velocidade de escoamento é nula, e quando as forças que o fluido exerce sobre as paredes do recipiente são perpendiculares a estas (Holwill et al, 1973). A pressão média (P) exercida por um fluido numa superfície é, por definição, igual ao quociente da intensidade da força de pressão (F) pela área da superfície (S).

$$P = \frac{F}{\Delta S}$$

O MT é uma técnica de aferição da PIA que tem como base a Lei Fundamental da Hidrostática ou Lei de Stevin (LFH) que se traduz pela seguinte fórmula:

$$P_B = P_A + \rho g h$$

Em que P_B corresponde à pressão no ponto B, P_A à pressão no ponto A, ρ corresponde à massa volúmica, g ao valor da aceleração gravítica e h à altura:

Esta Lei refere que num dado local, o aumento da pressão de um fluido em equilíbrio hidrostático, quando se passa de um ponto para outro situado a maior profundidade, depende da massa volúmica do mesmo e é proporcional ao desnível entre os pontos referidos (Portugal, 2007).

A diferença de pressão entre dois pontos a diferente profundidade, no interior de um líquido em equilíbrio hidrostático, é igual ao valor do peso de uma coluna de líquido, de área de base unitária e com altura igual à diferença de nível entre os dois pontos (Duncan, 1990).

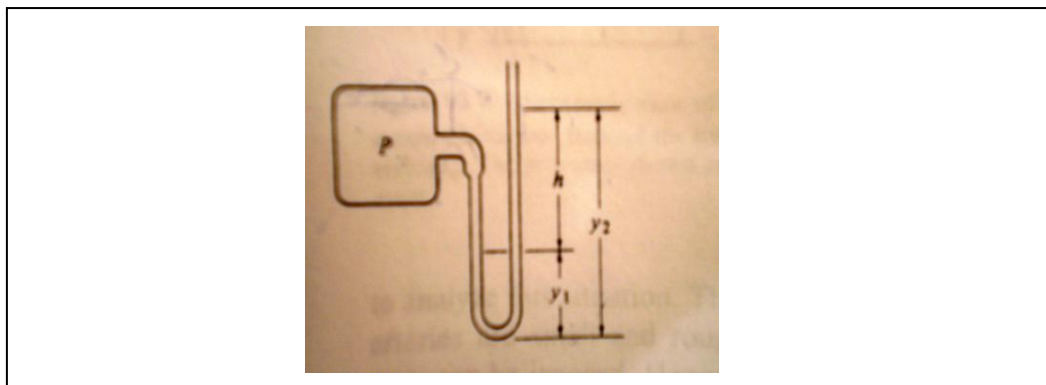
A LFH permite concluir que:

- a pressão no interior de um líquido em equilíbrio hidrostático aumenta com a profundidade;
- a superfície livre de um líquido em equilíbrio hidrostático é plana e horizontal;
- dois pontos que se encontrem ao mesmo nível no interior de um líquido, em equilíbrio hidrostático, estão à mesma pressão;

- dois pontos que se encontrem ao mesmo nível no interior de um líquido, contido num sistema de vasos comunicantes, em equilíbrio hidrostático, estão à mesma pressão;
- num sistema de vasos comunicantes com dois líquidos não imiscíveis, em equilíbrio hidrostático, as alturas dos líquidos, medidas a partir da superfície de separação, são inversamente proporcionais às massas volúmicas dos dois líquidos.

Os princípios atrás mencionados referem os princípios base da LFH que podem ser utilizados para traduzir o MT. A transdução da PIA segundo o MT é obtida por manómetro. O manómetro utilizado para medir a pressão no MT é referido na bibliografia como um manómetro de tubo aberto. Este é um canal em forma de U usado para medições de pressões de gás ou de líquidos. O canal contém um líquido que poderá ser mercúrio ou, para medições de baixas pressões, água ou óleo (Figura 6). Uma das extremidades do tubo em U está aberta para a atmosfera estando a outra em contacto com o gás/líquido do qual se pretende medir a pressão (Holwill et al, 1973).

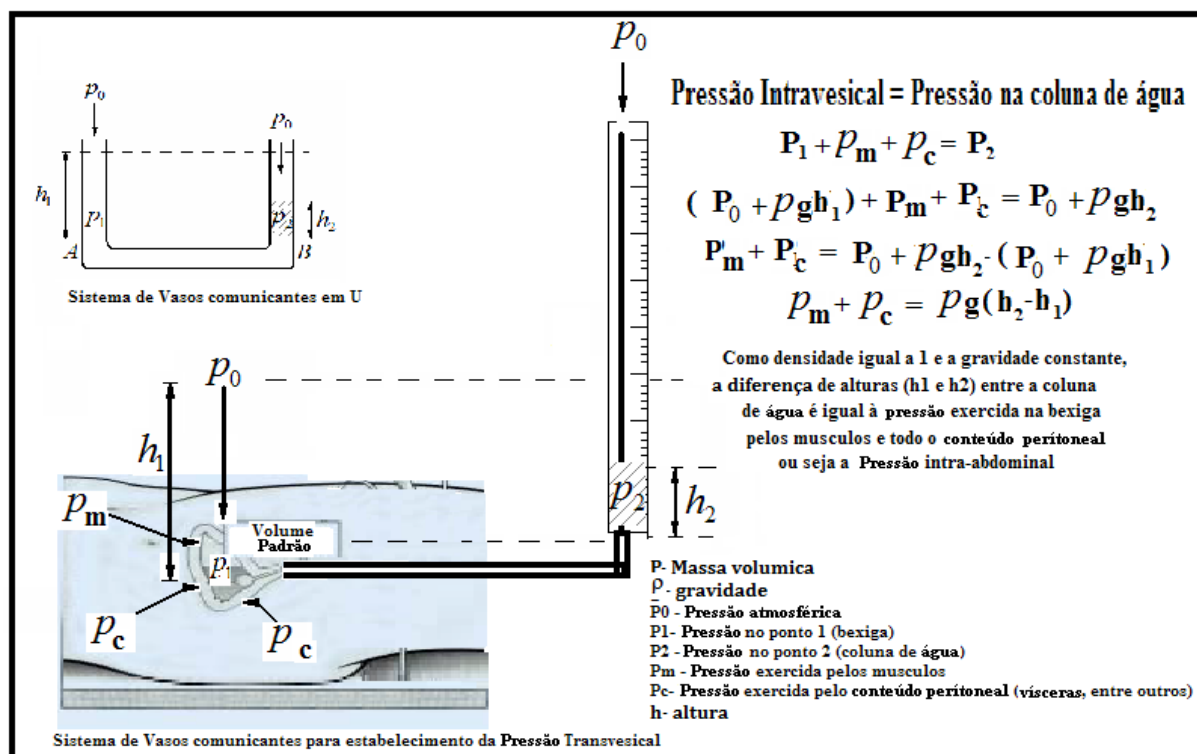
Figura 6 - Manómetro de tubo aberto adaptado de Duncan, 1990



Este método é também utilizado para a obtenção da pressão sanguínea através do acesso vascular de artérias e veias (Duncan, 1990).

A medição da PIA segundo este método permite que o líquido contido na coluna de água (manómetro) entre em equilíbrio dinâmico com o líquido contido na bexiga, até que ocorra a igualdade de pressões. Neste momento o manómetro irá traduzir a pressão que se faz sentir na bexiga. A grande diferença deste sistema para um sistema de vasos comunicantes simples, é que a bexiga não é de forma alguma um recipiente estático, estando sujeito a forças musculares, do conteúdo peritoneal e de pressões externas como a própria pressão atmosférica. O seguinte teorema desenvolvido pelo autor exemplifica as forças envolvidas na obtenção da PIA (Figura 7):

Figura 7 - Esquema representativo da fórmula matemática que traduz o MT.



O teorema demonstra que a pressão que se faz sentir no interior da bexiga permite traduzir a PIA do momento. Em suma, pelo teorema de vasos comunicantes que tem como base a lei de Stevin, a pressão exercida pelos músculos e por todo o conteúdo peritoneal na parede vesical é igual à diferença de alturas entre as colunas de água, pois a densidade do líquido é aproximadamente um e a gravidade constante (Holwill et al, 1973). Como foi referido anteriormente a pressão média exercida por um fluido numa superfície é, por definição, igual ao quociente da intensidade da força de pressão pela área da superfície (Duncan, 1990).

2.5 –Análise Estatística

Os valores da PIA usados para a análise estatística são representativos da média aritmética de várias determinações sucessivas. A análise estatística foi realizada com o programa informático PROC GLM do SAS (SAS Institute, Inc., Cary) (Kinnear & Gray 2001). As determinações da PIA pré-cirúrgicas foram analisadas estatisticamente usando como variável fixa o sexo, e tendo como covariáveis o peso vivo e a idade. Foram também estudadas as interações entre estes factores. As medições da PIA realizadas em fêmeas antes e após cirurgia, foram analisados segundo um modelo usando o tempo da determinação como variável fixa (Oliveira & Gouveia, 2009).

Em todos os animais aos quais foram aferidas medições da PIA, estas foram repetidas por três vezes em medições consecutivas e sempre pelo mesmo operador. Nos animais submetidos a cirurgia as medições da PIA foram aferidas no momento antes do procedimento cirúrgico e logo após a conclusão do procedimento, estando os animais num plano anestésico II. Os resultados são apresentados em média \pm desvio padrão, limite máximo e mínimo.

3- Resultados:

3.1 – População Controlo - Avaliação da aplicabilidade do MT e determinação dos valores normais da PIA para felídeos e comprovação dos valores para canídeos

3.1.1 – Avaliação da PIA em felídeos

3.1.1.1 – Caracterização da população controlo de felídeos

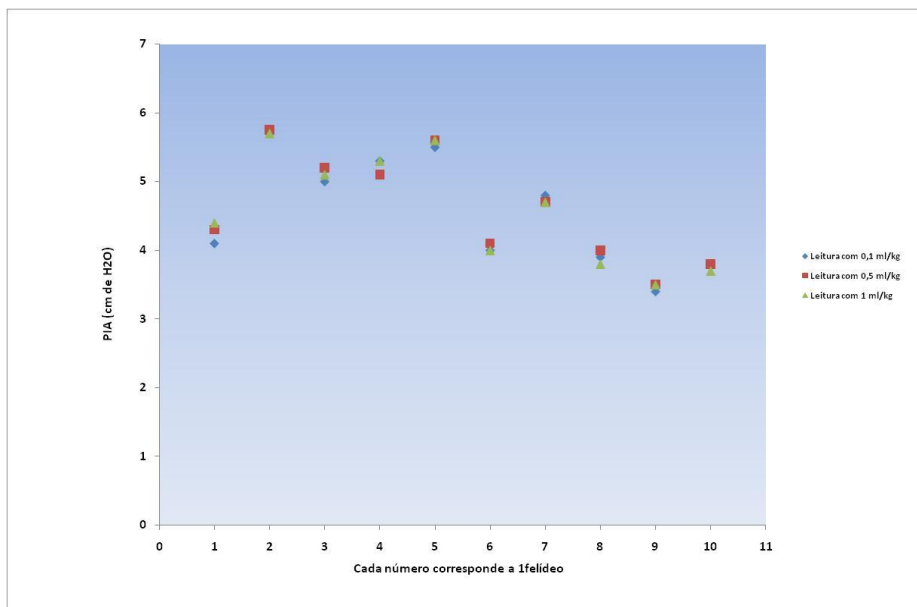
A população controlo de felídeos na qual foi determinada a PIA era constituída por 39 felídeos (22 machos e 17 fêmeas), peso médio de 3.90 ± 1.22 Kg (intervalo: 2-6.6 Kg), idade média de 26.0 ± 24.9 meses (intervalo: 6-132 meses)

3.1.1.2 - Determinação do volume residual a instilar em felídeos

Devido ao volume vesical residual ainda não se encontrar definido para determinação da PIA segundo o MT em felídeos, foram utilizados dez indivíduos, para determinação da PIA com volumes residuais de 0.1, 0.5 e 1 ml/kg.

No que diz respeito à variação da PIA segundo o volume residual a instilar em felídeos verificou-se que a variável de associação entre grupos é superior a 0.05 não existindo diferença estatística entre os vários volumes utilizados (Anexo 8.1.1.1). No grupo 1 em que se instilou 0.1 ml/kg os valores foram de 4.55 ± 0.81 cm H₂O, no grupo 2 em que se instilou 0.5 ml/kg os valores foram de 4.60 ± 0.78 cm H₂O, e no grupo 3 em que se instilou 1 ml/kg os valores foram de 0.58 ± 0.82 cm H₂O. O volume residual assumido para este estudo foi de 0.5 ml/kg porque está descrito que um aumento exagerado do volume residual sobrevaloriza a determinação da PIA (Drellich, 2000).

Gráfico 1 - Variação da PIA de acordo com vários volumes residuais em 10 felídeos

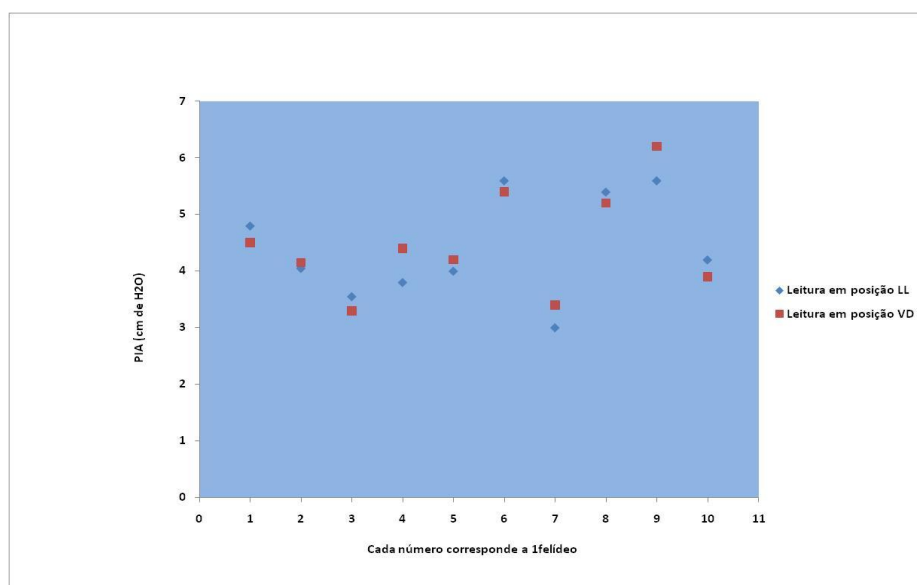


3.1.1.3 - Efeito da variação de posição na PIA em felídeos

Uma das variáveis que está descrita poder influenciar a PIA é a variação da posição, os seguintes dados são relativos a duas posições, decúbito lateral e decúbito dorsal em felídeos.

Os valores de PIA obtidos em felídeos posicionados em decúbito lateral (LL) foram de 4.40 ± 0.91 cm H₂O enquanto que nos felídeos posicionados em decúbito dorsal foram de 4.47 ± 0.91 cm H₂O, não existindo diferenças significativas entre os dois grupos estudados $P \geq 0.05$ (anexo 8.1.1.2).

Gráfico 2– Variação da PIA em 10 felídeos de acordo com a posição LL/VD

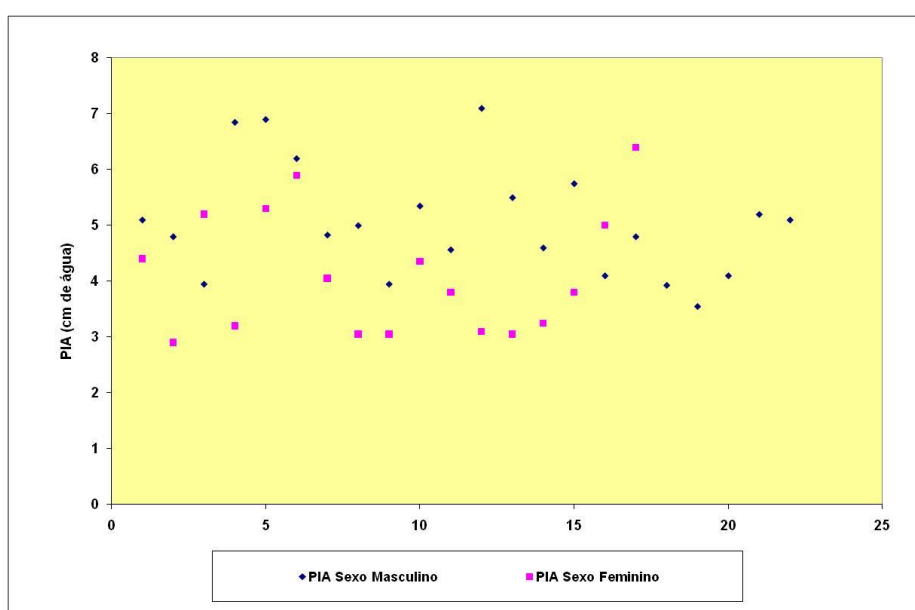


3.1.1.4 – Valores da PIA obtidos em felídeos

A média da PIA para felídeos saudáveis (n=39) foi de 4.63 ± 1.15 cm H₂O (intervalo:2.9-7.1cm H₂O). A média para as fêmeas (n=17) foi de 4.1 ± 1.11 cm H₂O (intervalo:2.9-6.4cm H₂O) e para os machos (n=22) foi de 5.03 ± 1.02 cm H₂O (intervalo:3.55-7.1cm H₂O).

A determinação das variáveis que podem afectar a mensuração da PIA foi um dos principais objectivos do presente estudo. Os resultados obtidos no teste estatístico permitem concluir que a PIA em felídeos é afectada de forma estatisticamente significativa pelo sexo do paciente $p < 0.05$ (anexo 8.1.1.3).

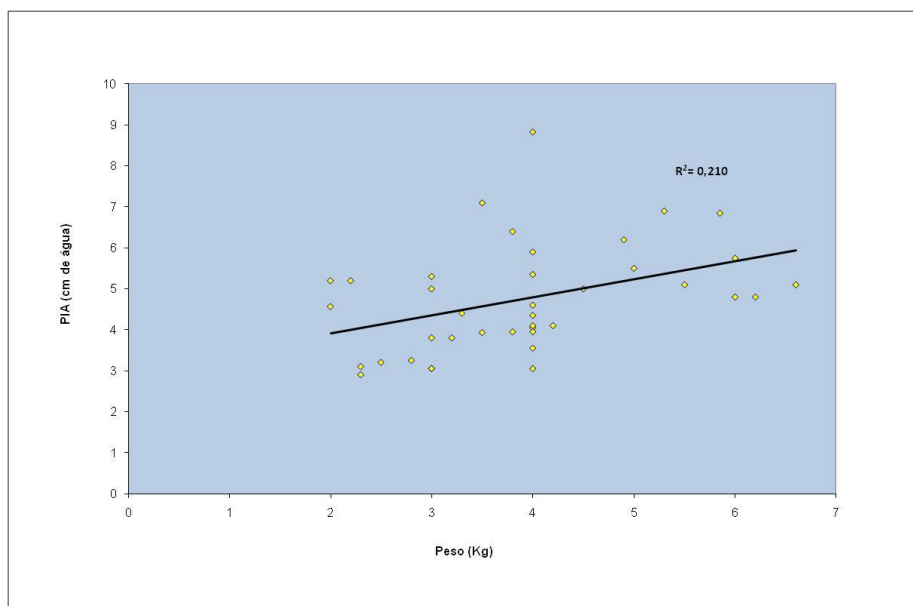
Gráfico 3– Variação da PIA segundo o efeito sexo em felídeos.



3.1.1.5 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito significativo peso

Relativamente ao peso verificou-se que a PIA em felídeos aumenta significativamente, $p < 0.05$, com o aumento do peso vivo dos animais em estudo (n=39), tal como se pode verificar no gráfico 4 (anexo 8.1.1.4).

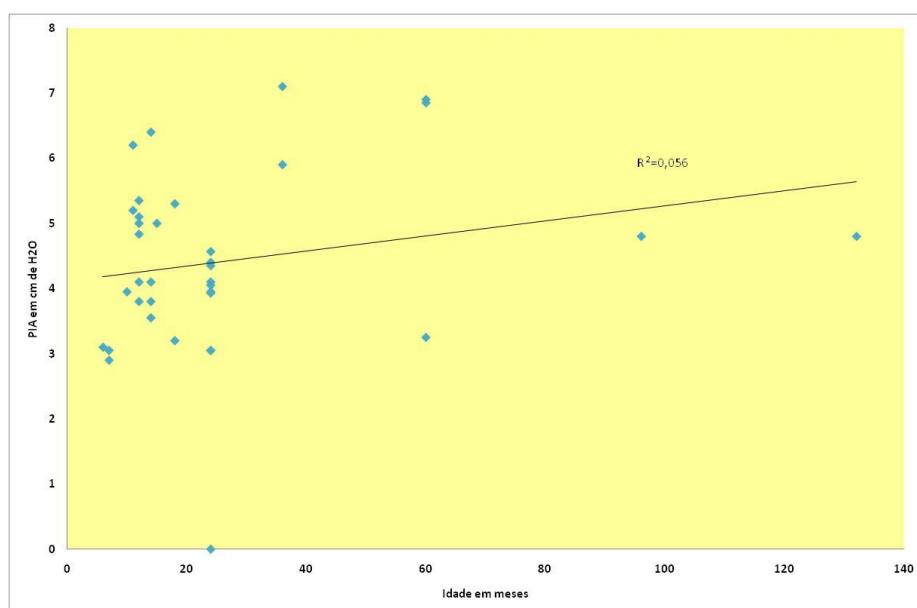
Gráfico 4 – Variação da PIA consoante o peso vivo em felídeos.



3.1.1.6- Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito significativo idade

Relativamente à idade verificou-se que a PIA em felídeos não varia significativamente com a variação da idade dos animais em estudo (n=39) tal como se pode verificar no gráfico 5 (anexo 8.1.1.5).

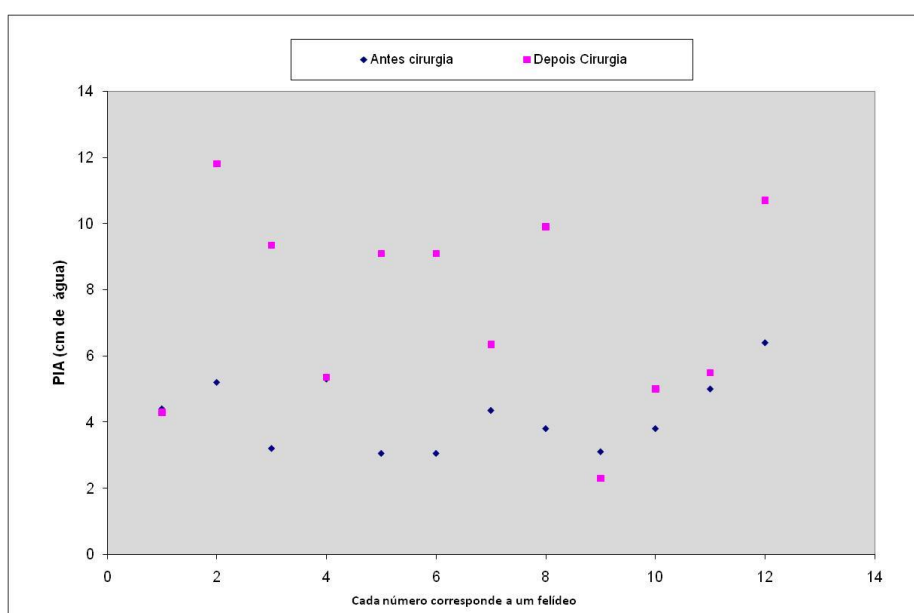
Gráfico 5- Variação da PIA segundo o efeito idade em felídeos



3.1.1.7 - Relação entre a PIA e o efeito cirurgia em fêmeas

No grupo de fêmeas (n=12), em que foi determinada a PIA, os valores antes do procedimento cirurgico foram de 4.22 ± 1.08 cm de H₂O e após procedimento cirúrgico foram de 7.40 ± 2.96 cm de H₂O. Foi verificado que a PIA apresenta um aumento estatisticamente significativo ($P < 0.05$), nunca ultrapassando os 20 cm de H₂O (anexo 8.1.1.6). Nos valores obtidos após cirurgia houve 3 animais que apresentavam uma PIA oscilante, não tendo entrado estes valores da PIA para os resultados do estudo. O gráfico 6 representa a variação da PIA antes e após procedimento cirúrgico electivo.

Gráfico 6 – Variação da PIA segundo o efeito cirurgia, determinação antes e após cirurgia em felinos



3.1.2 – Avaliação da PIA em canídeos

3.1.2.1 – Caracterização da população controlo de canídeos

A população controlo de canídeos na qual foi determinada a PIA era constituída por 11 canídeos (7 machos e 4 fêmeas), peso médio de 23.10 ± 18.96 Kg (intervalo: 6.15-78 Kg), idade média de 40.54 ± 29.82 meses (intervalo: 12-96 meses) (tabela 22).

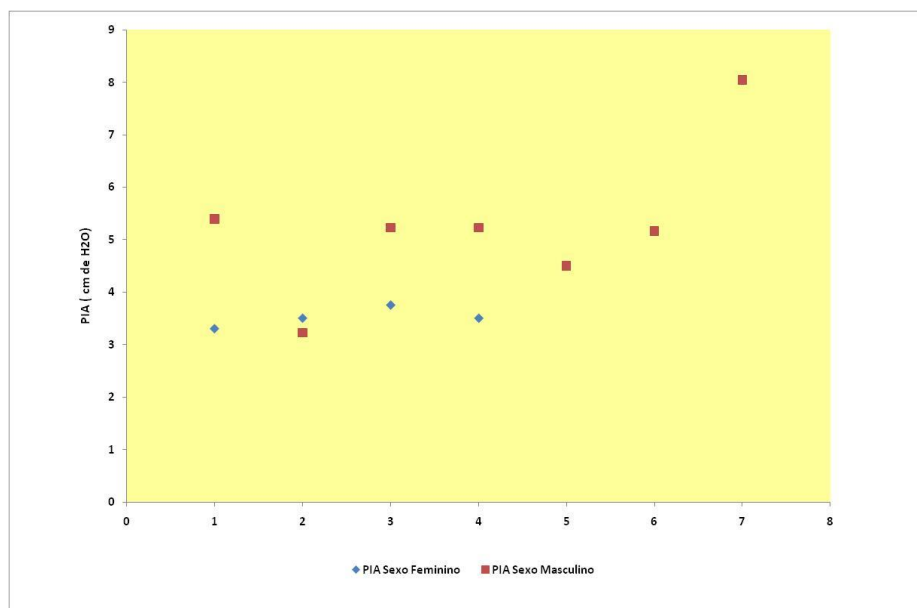
3.1.2.2 - Valores da PIA obtidos para canídeos

Em canídeos saudáveis (n=11) a media da PIA foi de 4.62 ± 1.43 cm H₂O (intervalo: 3.23-8.05 cm H₂O). A média da PIA foi de 3.51 ± 0.18 cm H₂O para as fêmeas (n=4)

(intervalo:3.3-3.75 cm H₂O) e 5.26 ± 1.44 cm H₂O para machos (n=7) (intervalo:3.23-8.05cm H₂O) (tabela 6).

Os resultados obtidos permitem concluir que a PIA em canídeos é afectada de forma estatisticamente significativa pelo sexo do paciente $p < 0.05$, como se pode observar pelo gráfico 7 (anexo 8.1.2.1).

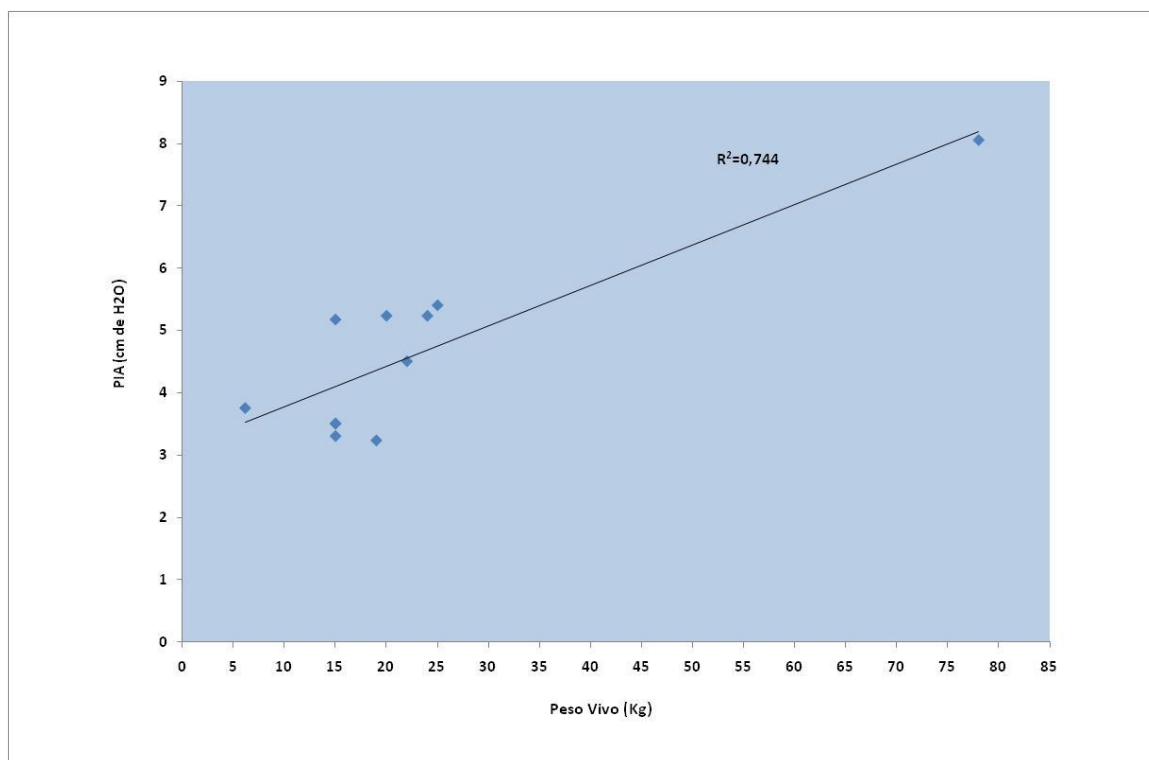
Gráfico 7 – Variação da PIA segundo o efeito sexo em canídeos.



3.1.2.3 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito significativo peso

Após análise estatística dos dados obtidos foi observado que a PIA em canídeos saudáveis (n=11) era afectada, com significado estatístico ($P < 0.05$) pelo peso vivo (anexo 8.1.2.2), apresentando valores mais elevados em cães de maior peso, como observado no gráfico 8.

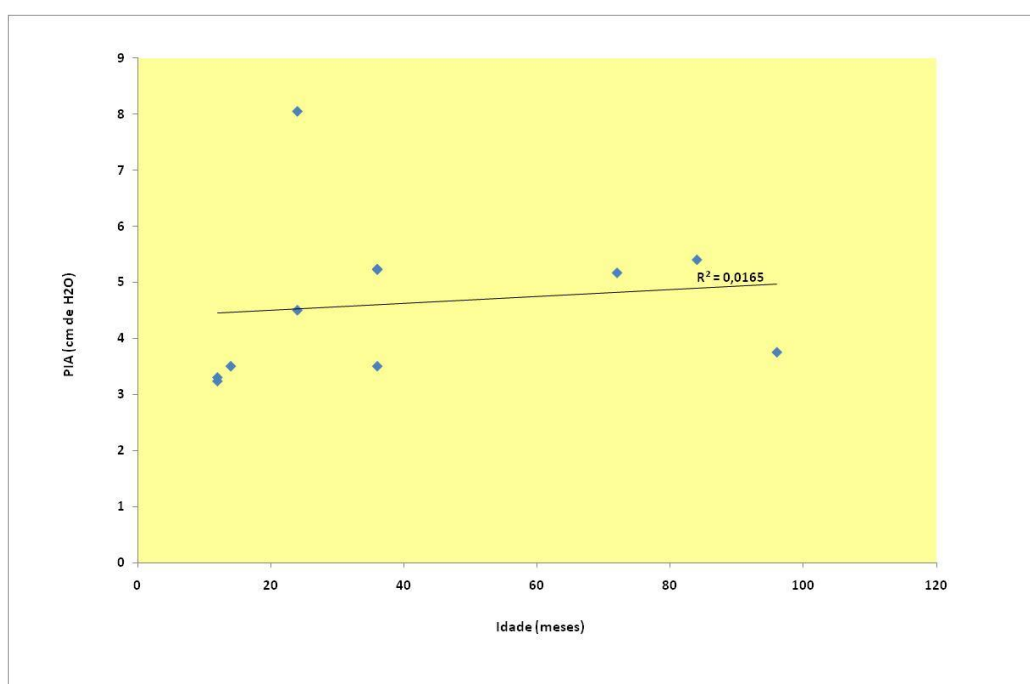
Gráfico 8– Variação da PIA segundo o efeito peso em canídeos



3.1.2.4 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito significativo idade

Na análise estatística dos dados obtidos, foi observado que a PIA em canídeos saudáveis (n=11), não era afectada significativamente pela idade (anexo 8.1.2.3), tal como aconteceu em felídeos e como se pode observar no gráfico 9.

Gráfico 9 – Variação da PIA segundo a idade em canídeos



Em suma a análise estatística dos dados obtidos permitiu observar que a PIA em canídeos saudáveis era afectada, com significado estatístico ($P < 0.05$) pelo peso vivo e pelo sexo, não sendo afectada pela idade, tal como foi descrito para felídeos.

3.2 – População em Estudo – Medição da PIA em felídeos e canídeos com afecção cardiovascular, abdominal ou em qualquer outro sistema orgânico que pudesse alterar a PIA

3.2.1 – Avaliação da PIA em felídeos com afecção

3.2.1.1 – Caracterização da população em estudo de felídeos

A população em estudo de felídeos com evidência de afecção, de origem cardiovascular, respiratória, renal ou intra-abdominal na qual foi determinada a PIA era constituída por 12 felídeos (5 machos e 7 fêmeas), peso médio de 4.60 ± 0.93 Kg (intervalo: 2.8-6 Kg), idade média de $110 \pm 56,94$ meses (intervalo: 12-192 meses) (tabela 29).

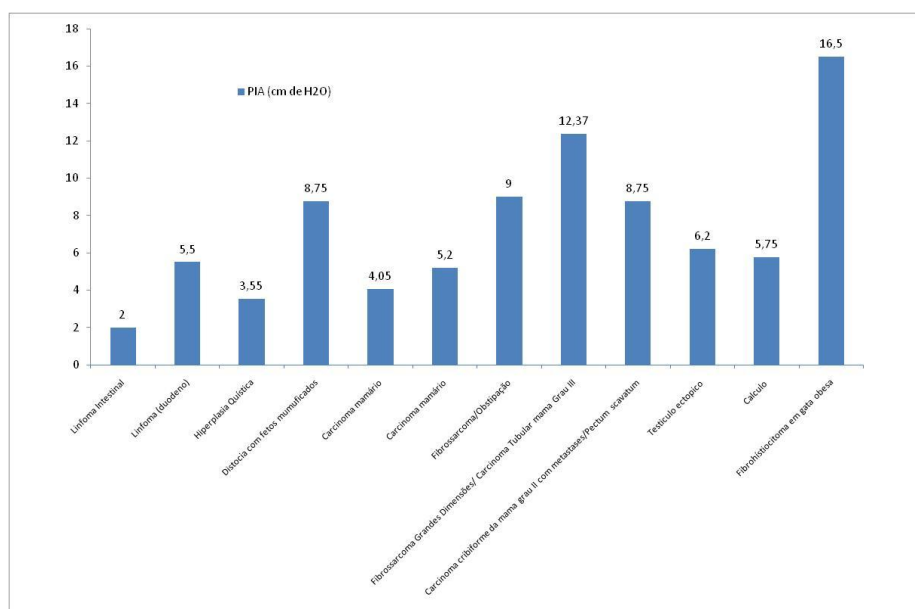
3.2.1.2 – Valores da PIA encontrados na população em estudo de felídeos

Os valores médios obtidos da PIA em felídeos ($n=12$) com afecção abdominal foram de 7.3 ± 4.06 cm H₂O (intervalo: 2-16.5 cm H₂O), com a média para as fêmeas ($n=7$) de 8.53 ± 4.67 cm H₂O (intervalo: 3.55-16.5 cm H₂O) e para os machos ($n=5$) de 5.58 ± 4.06 cm H₂O (intervalo: 2-9 cm H₂O) (tabela 8.2.1.1). O valor mais alto observado foi numa fêmea com um fibrohistiocitoma maligno, sem ser observada a síndrome de compartimentalização (tabela 5). O menor valor encontrado foi num elemento do sexo masculino com linfoma como se pode observar no gráfico 10.

Tabela 5– Valores de PIA encontrados em felídeos com afecção abdominal

Idade (meses)	PIA (cm de H ₂ O)	Alteração abdominal
120	2	Linfoma intestinal (duodeno)
192	5.5	Linfoma (duodeno)
132	3.55	Hiperplasia quística do endométrio
24	8.75	Distócia com fetos mumificados
144	4.05	Carcinoma mamário
96	5.2	Carcinoma mamário
168	9	Fibrossarcoma cutâneo a nível cervical/Obstipação
156	12.37	Fibrossarcoma grandes dimensões/ Carcinoma tubular mama grau III
132	8.75	Carcinoma cribiforme da mama grau II com metástases/ <i>Pectum scavatium</i>
12	6.2	Testículo ectópico
48	5.75	Cálculo de 1.4x3.2 mm de estruvite na bexiga
96	16.5	Fibrohistiocitoma em gata obesa

Gráfico 10 – Valores de PIA em felídeos com afecção



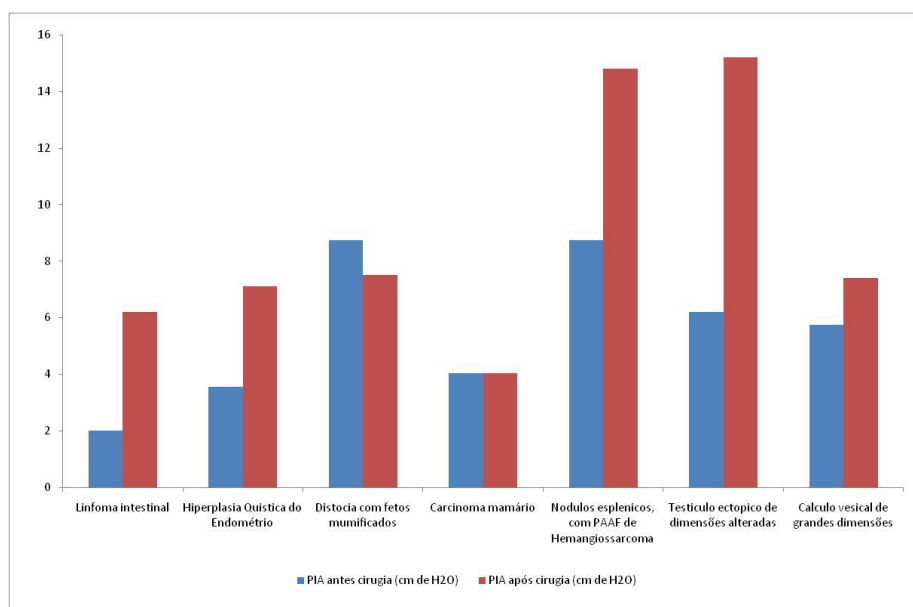
3.2.1.3 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito cirurgia na população de felídeos em estudo

No grupo de felídeos com afecção cirúrgica (n= 7), em que foi determinada a PIA antes e após procedimento cirúrgico, foi constatado estatisticamente que a PIA não apresentou tendência a aumentar após procedimento cirúrgico ($P \geq 0.05$) como foi demonstrado em felídeos normais (anexo 8.2.1.2). No entanto como se pode observar no gráfico 11, em cinco dos felídeos a PIA aumentou pós cirurgicamente, constituindo mais de metade da amostra da população em estudo. Este facto deverá ser alvo de estudos futuros com uma população com maior número de indivíduos de forma a clarificarem-se estes resultados.

Tabela 6 - Valores da PIA antes e após cirurgia em felídeos com afecção abdominal cirúrgica

Idade (Meses)	PIA antes cirurgia (cm de H ₂ O)	PIA após cirurgia (cm de H ₂ O)	Afecção abdominal Cirúrgica
120	2	6.2	Linfoma intestinal
132	3.55	7.1	Hiperplasia quística do endométrio
24	8.75	7.5	Distocia com fetos mumificados
144	4.05	4.05	Carcinoma mamário
132	8.75	14.8	Nódulos esplênicos
12	6.2	15.2	Testículo ectópico de dimensões aumentadas
48	5.75	7.4	Cálculo vesical de grandes dimensões

Gráfico 11 – Variação da PIA em felídeos, antes e após cirurgia, em casos de afecção abdominal cirúrgica



3.2.2 – Avaliação da PIA em canídeos com afecção

3.2.2.1 – Caracterização da população em estudo de canídeos

A população em estudo de canídeos com evidência de afecção, de origem cardiovascular, respiratória ou intra-abdominal incluindo o sistema génito-urinário na qual foi determinada a PIA era constituída por 21 canídeos (17 machos e 4 fêmeas), peso médio de 24.86 ± 13.23 Kg (intervalo: 6.15-52 Kg), idade média de 90.57 ± 38.60 meses (intervalo: 18-144 meses)(anexo 8.2.2.1).

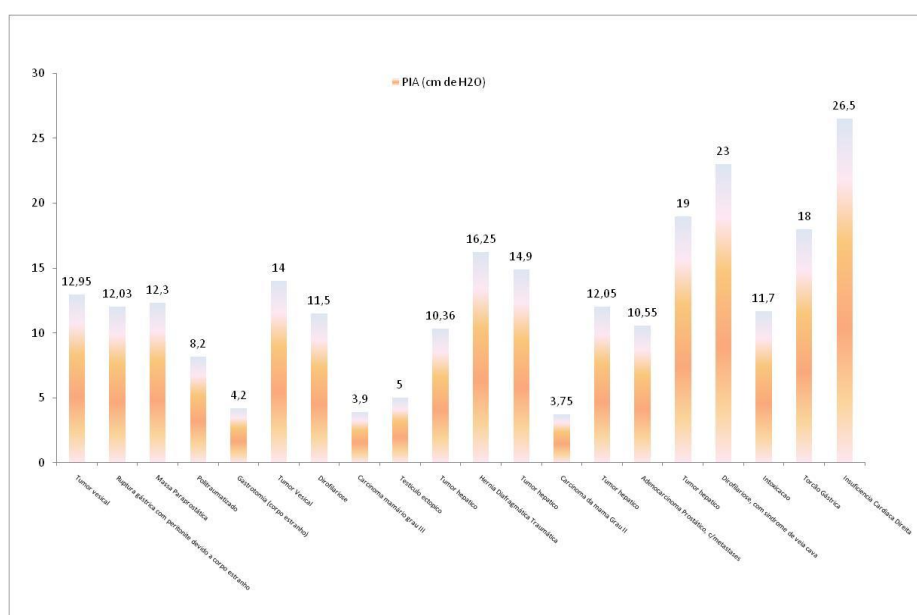
3.2.2.2 - Valores da PIA encontrados na população em estudo de canídeos

O valor médio obtido da PIA em canídeos (n=21) com evidência de afecção, de origem cardiovascular, respiratória ou intra-abdominal incluindo o sistema genito-urinário foi de 12.06 ± 6.28 cm H₂O (intervalo:3.20-26.5 cm H₂O), com a média para as fêmeas (n=4) a ser de 13.49 ± 9.44 cm H₂O (intervalo:3.90-26.5 cm H₂O) e para os machos (n=17) de 11.7 ± 5.65 cm H₂O (intervalo:3.20-23.0cm H₂O). O valor mais elevado observado foi numa fêmea com insuficiência cardíaca direita, 26.5 cm H₂O, que chegou mesmo a demonstrar SCA. O valor mais baixo observado foi num canídeo macho com um tumor craniano, 3.20 cm de H₂O como se pode observar no gráfico 12 (tabela 7).

Tabela 7- Valores da PIA encontrados em canídeos com afecção não cirúrgica e cirúrgica

Idade (meses)	PIA (cm de H ₂ O)	Afecção Não Cirúrgica
120	12.95	Tumor vesical
36	8.2	Politraumatizado
72	14	Tumor vesical
84	11.5	Dirofilariose
108	3.9	Carcinoma mamário grau III
120	10.36	Tumor hepático
72	14.9	Tumor hepático
84	12.05	Tumor hepático
144	10.55	Adenocarcinoma prostático, com metástases pulmonares
96	19	Tumor hepático
120	23	Dirofilariose, com síndrome de veia cava
48	11.7	Intoxicação
96	26.5	Insuficiência cardíaca direita
120	3.2	Tumor craniano
Idade (meses)	PIA (cm de H ₂ O)	Afecção cirúrgica
24	16.25	Hérnia diagramática traumática
18	5	Testículo ectopico
48	3.75	Carcinoma da mama grau II
96	18	Torção gástrica
144	12.03	Ruptura gástrica com peritonite devido a corpo estranho
144	12.3	Massa paraprostática
108	4.2	Gastrotomia (corpo estranho)

Gráfico 12– Valores da PIA em cães com afecção



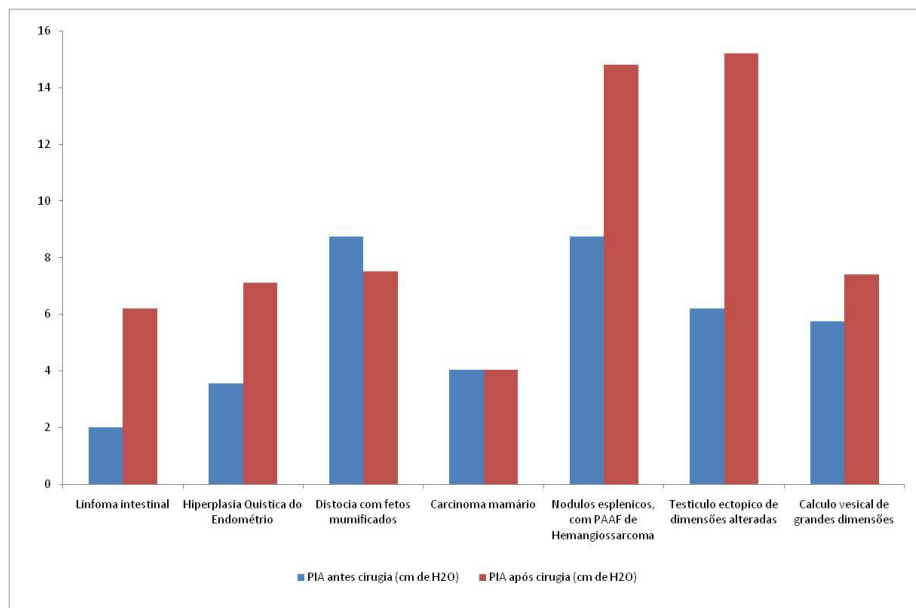
3.2.2.3 - Relação entre a PIA incluindo apenas o efeito cirurgia na população de cães em estudo

No grupo de cães com afecção cirúrgica (n=7) (tabela 8), em que foi determinada a PIA antes e após procedimento cirúrgico foi constatado que a PIA não aumentou de forma estatisticamente significativa ($P \geq 0.05$) (anexo 8.2.2.2). No entanto por observação do gráfico 13 observamos que em cinco dos animais a PIA aumentou, representando mais de metade da amostra, sendo necessário efectuar mais ensaios relativos a este aspecto.

Tabela 8 - Valores da PIA antes e após cirurgia em cães com afecção cirúrgica

Idade (Meses)	PIA antes cirurgia (cm de H ₂ O)	PIA após cirurgia (cm de H ₂ O)	Patologia Cirúrgica
24	16.25	12.4	Hérnia diafragmática traumática
18	5	1.1	Testículo ectópico
48	3.75	6.3	Carcinoma da mama Grau II
96	18	21	Torção gástrica
144	12.03	13.8	Ruptura gástrica com peritonite devido a corpo estranho
144	12.3	15.4	Massa paraprostática
108	4.2	5.4	Gastrotomia (corpo estranho)

Gráfico 13– Variação da PIA em canídeos, antes e após cirurgia, em casos de afecção abdominal cirúrgica



4 - Síndrome de compartimentalização em Canídeos

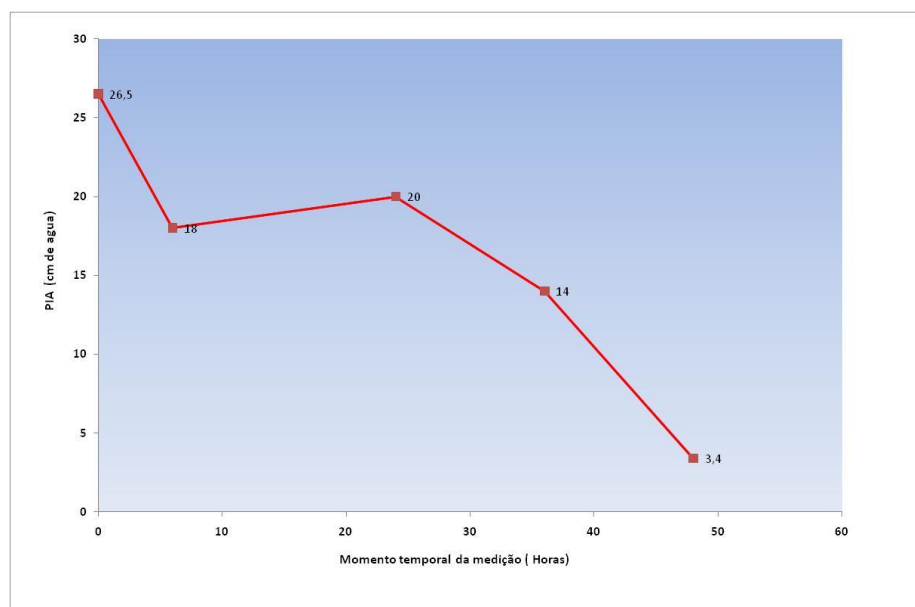
O único caso da SCA observada, até ao momento da elaboração deste trabalho, aconteceu num canídeo fêmea, de nome “Luana”, de 96 meses de idade e com 16 kg de peso vivo. No primeiro momento de observação a Luana apresentava dilatação abdominal exuberante, diminuição da actividade e da tolerância ao exercício, inaptência, dispneia e anúria. Ao exame clínico apresentava: mucosas rosas pálidas, hipotermia, dor abdominal à palpação, os linfonodos encontravam-se normais. O exame de sistema cardiorespiratório demonstrou taquipneia e sopro holossistólico de grau IV/VI, audível bilateralmente, com ponto máximo do lado direito e pulso hipocinético. O abdómen à palpação apresentava-se muito tenso, com conteúdo essencialmente líquido, aferido pelos ruídos de marulho provocados por percussão. Os exames radiológicos revelaram cardiomegália (de acordo com o sistema de escala vertebral, 12 vértebras), aumento da convexidade do bordo cardíaco cranioventral e elevação da traqueia (Nelson & Couto, 2001). A ecocardiografia revelou endocardiose da válvula tricúspide, com regurgitação sistólica e aumento do átrio e ventrículo direito. A fracção de encurtamento encontrava-se normal. Os exames hematológicos revelaram anemia microcítica e hipocromica, e leucograma normal. Provavelmente a anemia poderia ser devida ao líquido ascítico muito rico em eritrócitos. As bioquímicas revelaram: azotémia, aumento ligeiro das transaminases hepáticas, e proteinograma normal. O diagnóstico realizado foi o de insuficiência cardíaca de lado direito, tendo sido iniciada medicação com furosemida (2 mg/kg), benazepril (0.25 mg/kg) e pimobendamil (0.4 mg/kg), foi também administrado suporte vascular com NaCl a 0,9% (Ettinger et al, 2005).

O evento primário que leva ao desenvolvimento de um derrame abdominal/ascite é a alteração em uma ou mais das forças de Starling que controlam o movimento de fluido através das membranas (Ettinger et al, 2005). As principais causas que levam à alteração deste mecanismo são: aumento da pressão hidrostática portal causada por obstrução ao fluxo venoso, diminuição da pressão oncótica do plasma associada a hipoalbuminemia, e/ou aumento da permeabilidade do endotélio capilar secundário a inflamação (Ettinger et al, 2005). O aumento dos níveis de endotelina e diminuição da sensibilidade do péptido natriurético atrial contribuem também para a retenção de sódio, aumentando ainda mais o volume intra-abdominal e consequentemente a PIA (Ettinger & Feldman, 2005). No caso da “Luana” o derrame abdominal tinha as características de um transudado modificado, sendo a causa mais provável o aumento da pressão hidrostática portal causada pela diminuição do retorno venoso (Ettinger et al, 2005). Uma importante consequência da redistribuição do

fluido extracelular para o interior da cavidade abdominal é a diminuição efectiva do plasma sanguíneo e do débito cardíaco (Ettinger *et al*, 2005).

Desde o primeiro momento da observação que a “Luana” demonstrou sinais da SCA primário agudo, nomeadamente dilatação abdominal, taquicardia, taquipneia, hipotensão e anúria (Hunter *et al*, 2004). Durante o decorrer dos exames realizados à Luana foi colocado um cateter urinário para aferir a PIA através do MT. Devido ao estado crítico do paciente as medições da PIA efectuadas foram unicamente realizadas sob analgesia de butorfanol (0.05 mg/kg) e não sob anestesia. Os valores da PIA foram medidos com intervalo de 4 horas e no total verificou-se uma PIA média de 26.5 cm de H₂O, valores compatíveis com um grau III da SCA (Castelhanos *et al*, 2007) e para o qual está indicado a descompressão abdominal. No caso da “Luana” foi realizada paracentese de urgência.

Gráfico 14– Variação da PIA em vários momentos temporais num caso da SCA.



O gráfico acima demonstra a evolução da PIA abdominal desde o momento zero, tempo em que foi aferido o primeiro valor da PIA até esta normalizar. A primeira aferição demonstrou haver um valor anormal e sintomatologia compatível com SCA. A segunda aferição foi efectuada seis horas após descompressão por paracentese, onde foram removidos cerca de 6.8 L de líquido ascítico. Com uma redução em 8.5 cm de H₂O na PIA. Neste momento temporal embora o estado clínico e sintomatologia da Luana permanecesse crítico, houve uma visível melhoria da frequência respiratória, o tempo de repleção capilar quase normalizou e a frequência cardíaca diminuiu. Passadas 18 horas da realização da paracentese o valor da PIA voltou novamente a subir para 20 cm de H₂O, provavelmente devido ao facto da disfunção cardiovascular não se encontrar ainda regularizada. O facto de a Luana se apresentar anúrica à

entrada e com uma PIA de 26,5 cm de H₂O, está de acordo com literatura, que descreve uma diminuição da filtração glomerular e débito urinário em animais com PIA de 10 a 20 cm de H₂O, e oligúria e anúria em PIA \geq 25 cm de H₂O (Joubert, 2006). Sempre que eram efectuadas as medições aproveitava-se o facto de estar algaliada para remoção da totalidade da urina. Só após 36 horas da primeira medição é que o reflexo de micção voltou a normalizar e o estado clínico da Luana estabilizou. Nesta altura foram novamente determinados os valores de ureia e creatinina, que tinham voltado ao normal. A ultima aferição, foi determinada no último dia de internamento quando a paciente estava estável e preparada para ter alta tendo os valores de PIA normalizado.

5- Discussão:

O MT é um procedimento eficaz, de simples realização, pouco invasivo e bastante fidedigno para determinação da PIA em humanos, felídeos e canídeos. Neste trabalho além da identificação das variáveis que podem influenciar a mensuração da PIA tentou-se explicar a sua influência na PIA, recorrendo-se a um modelo biofísico estabelecido de maneira a comprovar a veracidade do método.

O grupo controlo de felídeos e canídeos permitiu aferir os valores da PIA normais em ambas as espécies. Com o valor médio da PIA para felídeos sem afecção a ser de 4.63 ± 1.15 (Limite: 2.9 – 7.1 cm de H₂O) e os valores de PIA de canídeos de 4.62 ± 1.15 (Limite: 3.23 – 8.05 cm de H₂O). Como foi anteriormente referido, não existe no conhecimento do autor, valores padronizados para felídeos, porém os valores obtidos da PIA em canídeos revelaram-se ligeiramente diferentes aos descritos na literatura (0-5 cm de H₂O) (Conzemius *et al*, 1995). A diferença dos valores verificou-se não só por apresentarem uma média da PIA superior mas também um menor intervalo de variação (Hunter *et al*, 2004). Os valores encontrados neste estudo aumentam o intervalo normal de valores de PIA em canídeos e respectivos intervalos.

No início da determinação da PIA em felídeos foram efectuadas medições em duas posições, latero-lateral e ventro-dorsal, pois está descrito em seres Humanos que o tipo de posicionamento influencia a mensuração (Drellich, 2000). No estudo de Obeid *et al* 1995 em pacientes humanos em estado crítico, foram demonstradas alterações na mensuração da PIA, se esta fosse aferida em três tipos de posições anatómicas diferentes. Estas incluíam a posição supino, Trendelenburg (decúbito dorsal com a bacia elevada em relação aos ombros e à cabeça) e Trendelenburg reversa (corpo inclinado na direcção oposta). Os autores do estudo concluíram que as medições obtidas por manometria intra-orgânica são dependentes da posição e que os valores da PIA obtidos poderão não ser os mais fidedignos. Em Medicina Veterinária os valores da PIA descritos em canídeos foram realizados na posição lateral, não estando descrito o efeito da posição na determinação da PIA (Caldwell *et al*, 1987).

Embora não tivessem sido realizadas medições da PIA em felídeos nas posições de Trendelenburg e Trendelenburg reversa, os resultados obtidos permitem concluir que não existem diferenças significativas da PIA entre as duas posições estudadas (LL e VD) (anexo 8.1.1.2).

Segundo o modelo biofísico que serviu de base para o MT (figura 7) a PIA é a força por unidade de área que se faz sentir dentro do abdómen, sendo a resultante da pressão atmosférica, pressão muscular e da pressão exercida pelo conteúdo peritoneal. O MT é um

método indirecto para a determinação da PIA utilizando a bexiga para aferição da mesma. A bexiga na posição LL e VD não tem um diferencial de forças significativo que altere a mensuração da PIA entre posições, pressupondo que não existem contracções musculares excessivas. Anatomicamente em decúbito lateral a bexiga está sujeita a forças exercidas pela gravidade, pelos músculos abdominais, pelo peritoneu surgindo logo a seguir a parede vesical, não existindo para além destas nenhum peso visceral que exerça uma pressão extra sob a bexiga. Em decúbito dorsal as forças de pressão existentes são idênticas. Assim, em condições normais o diferencial de forças não é suficiente para influenciar a PIA quando a posição é alterada, tal como foi verificado.

Na posição de Trendelenburg o que irá acontecer é que as forças de peso visceral vão variar alterando a PIA. Nesta posição a angulação a que os órgãos estão sujeitos fazem incidir uma pressão visceral diferente da posição supino, alterando as mensurações. Este facto deverá ser alvo de estudos futuros, para verificar se realmente influencia os resultados do MT em espécies veterinárias.

Foi verificado, com relevância estatística, que a PIA é influenciada pelo peso e pelo sexo em felídeos e canídeos. Admitindo que a PIA é influenciada directamente pela pressão do conteúdo peritoneal e das forças musculares, não é difícil compreender que animais com maior peso vivo apresentem também uma maior PIA. Aspecto idêntico pode também explicar a influência do sexo na PIA, já que animais do sexo masculino tendem a possuir pesos e musculaturas superiores ao sexo feminino.

No grupo controlo de felídeos, nas fêmeas submetidas a ovário-histerectomia, em que foi determinada a PIA antes e após procedimento cirúrgico foi constatado que a PIA apresenta um aumento estatisticamente significativo ($P < 0.05$), embora nunca ultrapassando os 20 cm de H₂O. O mesmo facto foi descrito para canídeos na literatura (Conzemius *et al*, 1995). Pensamos que este aumento pode ser explicado devido à manipulação visceral, edema, ou a dor não detectada inerentes ao procedimento cirúrgico.

Nos valores obtidos pós-cirurgicamente, houve 3 animais que apresentavam uma pressão intra-abdominal oscilante. O menisco no manómetro de água variava de posição a um ritmo constante não sendo possível determinar a PIA após cirurgia nestes indivíduos. Um fenómeno semelhante foi identificado em MH tendo sido atribuído aos movimentos respiratórios (Obeid *et al*, 1995). Apesar de os dados recolhidos não permitirem uma explicação conclusiva do sucedido, pensamos que este facto também poderá ser atribuído aos movimentos respiratórios, levando quer a um aumento ou diminuição da PIA consoante o momento da respiração. Na tentativa de explicar o sucedido foram efectuadas ventilações de pressões intermitentes positivas, em vários indivíduos, enquanto se monitorizava a PIA. Em todos os

indivíduos sempre que eram efectuadas pressões intermitentes, o manómetro da PIA mantinha-se constante. Este fenómeno deverá também ser comprovado por estudos posteriores. Outra das explicações que pensamos poder explicar a existência destas oscilações é o reflexo da micção. O reflexo da micção é despoletado por um aumento progressivo e rápido da pressão vesical, o que pode ter sido desencadeado pela instilação do volume residual. Em humanos sabe-se que a partir de 200 ml de volume residual, as ondas de contracção tornam-se periódicas e vão aumentando com a produção de urina (Guyton *et al*, 1996). Estas ondas de contracção periódica também poderiam explicar a oscilação da leitura da PIA na coluna de água, uma vez que se observou a deslocação do menisco de água entre um valor máximo e um valor mínimo, semelhante ao que poderia ter sido iniciado por uma contracção periódica. Como em felídeos e canídeos não se sabe qual o volume que despoleta o reflexo da micção, este poderá ter sido despoletado pelos operadores inadvertidamente aquando a instilação de soro fisiológico no início do protocolo experimental. Sabe-se que em humanos estas ondas de contracção vesical chegam a durar de alguns segundos até minutos, podendo atingir até uma pressão de 100 cm de H₂O (figura 3). No entanto é necessário obterem-se mais dados experimentais para comprovar que estas contracções possam ter estado na origem das observações.

Na análise dos resultados da PIA, outro dos factores que se observou ter grande influência na obtenção de valores fidedignos foi o grau de distensão vesical inicial, presente previamente à instilação de soro fisiológico e posterior leitura. Observou-se que nos casos em que se efectuou a leitura da PIA, após remoção de uma grande quantidade de urina inicial, o valor da mesma era subestimado. Este facto está de acordo com a biofísica subjacente à medição da PIA (figura 7) porque se a pressão média depende da área de superfície em que o líquido se encontra, caso a distensão vesical esteja aumentada, esta vai conduzir a um aumento da área de superfície, levando a uma diminuição da pressão. Como a distensão vesical está também directamente relacionada com a quantidade de fluido nela contida, este factor também poderá alterar a mensuração da PIA.

Observou-se também que a leitura da pressão intra-abdominal só deveria ser efectuada após o animal estar num estágio II de anestesia, no plano 2 sem evidências de contracção muscular. Uma vez que se ocorrer contracção da musculatura abdominal os valores da PIA são sobrestimados. Este facto é explicado, pelo facto do MT ser um método indirecto da obtenção da PIA . Segundo o modelo biofísico estabelecido se aumentarmos o valor da pressão muscular, a pressão no interior da bexiga irá aumentar, levando a uma subida da PIA. Esta característica poderá limitar a utilização do MT como método de aferição da PIA em animais não anestesiados.

Na população em estudo de felídeos com evidência de afecção de origem cardiovascular, respiratória, renal ou intra-abdominal os valores médios da PIA foram de 7.3 ± 4.06 cm de H_2O verificando-se superiores aos obtidos para felídeos normais 4.63 ± 1.15 cm de H_2O . O intervalo superior da PIA nestes felídeos é também bastante mais elevado do que nos felídeos saudáveis. O mesmo verificou-se na população de canídeos com evidência de afecção de origem cardiovascular, respiratória, renal ou intra-abdominal sendo os valores médios da PIA de 12.06 ± 6.28 cm de H_2O em comparação com os valores médios da PIA de canídeos normais 4.62 ± 1.43 cm de H_2O . Em termos de intervalo de valores da PIA o limite superior obtido foi também muito mais elevado que os valores obtidos para canídeos saudáveis. Já o valor mínimo da PIA em canídeos doentes encontrava-se dentro dos parâmetros normais para a espécie (tabela 32).

No decorrer do trabalho experimental foram identificados vários casos de hipertensão abdominal segundo a graduação da SCA. Nestes, a etiologia do aumento da PIA foi semelhante ao descrito na literatura para MH e veterinária. Em canídeos foi identificado o único caso de hipertensão abdominal com a sintomatologia da SCA, tendo sido efectuada descompressão por paracentese. Após realização da paracentese os sintomas típicos desta síndrome regrediram tendo sido possível estabilizar o paciente. A identificação da hipertensão abdominal tem assim um importante valor de diagnóstico, possibilitando a rápida intervenção do clínico, aumentando a probabilidade de sucesso da terapêutica instituída. Porém, ao longo deste trabalho, fomos verificando que apenas a obtenção de um valor da PIA poderá ser insuficiente para confirmação do diagnóstico, sendo sempre necessário enquadrar o valor obtido com o paciente em causa. Assim o valor numérico da PIA deverá ser correlacionado com o estado clínico do paciente. No caso do valor mais elevado da PIA encontrado em felídeos, tratava-se de uma fêmea com um fibrohistiocitoma maligno, mas obesa. O peso é uma variável que já sabemos poder condicionar a PIA, podendo o valor estar sobrevalorizado. Este valor de PIA pode não ser resultado directo da patologia, mas sim da variável peso. O limite inferior da PIA em felídeos doentes foi também inferior ao dos felídeos normais. Embora seja necessário realizar estudos mais aprofundados em relação a este assunto, uma das explicações plausíveis prende-se com o carácter crónico das afecções em alguns doentes. O felídeo macho ao qual foi aferido o valor da PIA mais baixo tratava-se de um paciente com linfoma intestinal em estado terminal. Ao longo deste trabalho foi observado que animais com massas intra-abdominais de grande volume apresentavam por vezes valores da PIA dentro dos valores normais estabelecidos. Na nossa opinião, afecções abdominais de carácter crónico que permitam um grau de acomodação da parede abdominal podem impedir o aumento da PIA, embora tal deve ser confirmado em estudos futuros.

Segundo esta hipótese em condições de patologia aguda os aumentos da PIA far-se-ão verificar com piores consequências do que nas condições crónicas uma vez que nas primeiras o organismo não consegue ter tempo para se adaptar às forças envolvidas. No caso do felídeo com linfoma a camada muscular e a gordura abdominal estavam reduzidas, bem como o peso do animal, factores que poderão ter influenciado a PIA.

Na segunda fase do trabalho verificamos que no total da população estudada, em ambas as espécies, felídeos e canídeos, com afecção abdominal submetidos a cirurgia, não se demonstrou um aumento da PIA pós-cirurgicamente com significado estatístico ($P \geq 0.05$) ao contrário dos animais normais (anexo 8.2.1.1 e 8.2.2.1). A diminuição da PIA pós-cirurgicamente já foi demonstrada em MH (Castellanos *et al*, 2007). Este facto, o não aumento, pode dever-se a uma redução da PIA no pós-operatório uma vez que procedemos à descompressão abdominal ou remoção de um potencial estímulo doloroso. Com efeito a diminuição da PIA no pós-operatório está descrita em MH, sobretudo em casos de SCA. Por outro lado como se pode observar numa análise mais detalhada dos dados, existem alguns sub-grupos da população de estudo em que se verifica um aumento pós-cirúrgico da PIA. O significado destes resultados aparentemente contraditórios, não é claro embora possa estar relacionado com a natureza da afecção abdominal ou com o número de animais estudados ser pequeno. Este facto, deverá ser alvo de estudos futuros, com um aumento da população de estudo com vista a clarificar os resultados observados.

6- Conclusão

O MT transvesical parece constituir um método fidedigno, de fácil utilização e ao alcance de todos os clínicos para obtenção de valores da PIA em felídeos e canídeos. Conforme demonstrado pelo modelo biofísico o MT pode estar sujeito a algumas variáveis que podem alterar a sua mensuração, nomeadamente: peso, sexo, cirurgia, distensão vesical, volume instilado na bexiga, contracção muscular e possivelmente outras variáveis ainda não identificadas. Embora todas estas possam afectar a mensuração da PIA, não excluem o MT como uma das principais metodologias na sua avaliação, comprovando o modelo biofísico a sua veracidade.

Os valores obtidos da PIA em felídeos revelaram-se ligeiramente superiores aos verificados para canídeos e assemelham-se com os valores obtidos para a espécie Humana. A mensuração da PIA e a identificação da HA têm assim um importante valor de diagnóstico. Tal irá possibilitar a rápida intervenção do clínico, aumentando a probabilidade de sucesso da terapêutica instituída, conforme verificado no único caso da SCA observado neste estudo.

7 - Bibliografia :

Andrade JI: A síndrome de compartimento do abdómen. Medicina, Ribeirão Preto, 1989. 31: pp 563-567

Asensio JÁ, Ceballos J, Forno W, Sava J: *Procedures and Monitoring for the critically ill* W.B. Saunders, 2002; Intra-abdominal Pressure monitoring, pp:99-103

Bloomfield GL, Blocher CR, Fakhry IF: Elevated intraabdominal pressure increases plasma rennin activity and aldosterone levels. J. Trauma 1997; 42 (6): 997-1004.

Caldwell CB, Ricotta JJ: Changes in Visceral Blood Flow with Elevated Intraabdominal Pressure. J. Surg. Res. 1987; 43, 14-20

Castelhanos G, Piñero A, Fernández J: La hipertensión intraabdominal y el síndrome compartimental abdominal: que debe saber y cómo debe tratarlos el cirujano? Cir Esp 2007;81(1): 4-11

Cheatham ML: Intra-abdominal Hypertension and Abdominal Compartment Syndrome. New Horizons. 1999;7:96-115

Cody RP & Smith JK (2006). Describing data. In Applied Statistics and the SAS programming language (Fifth edition). Pearson, prentice Hall. pp. 24-64

Cody RP & Smith JK(2006). Analysis variance In Applied Statistics and the SAS programming language (Fifth edition). Pearson, prentice Hall. pp 199-231

Collee GG, Lomax DM, Fergusson C, Hanson GC: Bedsid measurement of intra-abdominal pressure measurement using a modified nasogastric tube: description and validation of a new technique. Intensive Care Med, 1993; 20: 588-590

Conzemius MG, Sammarco JL, Holt DE, Smith GK: Clinical determination of preoperative and postoperative intraabdominal pressures in dog. Vet Surg 1995; 24: 195-201

Cremonesi E, Mizumoto N, Rodrigues I J: Effect of etomidate on intracranial pressure and cerebral perfusion pressure of dogs. Rev Bras Anest 1989; 39: 1:3-8

Davies PJ, Koottayi S, Taylor A, Butt WW: Comparison of indirect methods of measuring intra-abdominal pressure in children. *Intensive Care Med*, 2005; 31: 471-475

Done HS, Goody PC, Evans SA & Stickland NC (1996). Abdomen In *Atlas of Veterinary Anatomy* (Volume 3). Editora Mosby. pp: 6,20-6,62

Drellich S: Intra-Abdominal pressure and abdominal compartment syndrome. *Compend Contin Edu* 2000; 22 (8); 764-768.

Dukes HH, Swenson MJ & Reece WO (2004). Chapter Renal System. In *Dukes' Physiology of Domestic animals* (Third edition). Editor Swenson MJ -Comstock Cornell University. pp 89

Duncan G (1999). Disce Publications. Fluids: Pressure and Gases. In *Physics in the life sciences* (3.^a Edition). pp 57-86

Ettinger SJ & Feldman EC (2005). Abdominal distension, ascites, and peritonitis. In *Textbook of Veterinary Internal Medicine* (Sixth Edition) Edições Elsevier Saunders. pp 150-154

Fusco MA, Martin RS, Chang MC: Estimation of intra-abdominal pressure by bladder pressure measurement: validity and methodology. *J Trauma*, 2001; 50: 297-302

Getty R & Sisson/Grossman (1986). Cavidade abdominal. In *Anatomia dos animais domésticos*, 1.º Volume (5º Edição). Editora Guanabara Koogan. pp 95-96

Guyton AC & Hall. JE (2001). Sistema Renal In *Tratado de Fisiologia Médica*, (10ª edição). Guanabara Koogan. pp: 372-376.

Holwill ME & Silvestre NR (1973). Properties of fluids. In *Introduction to biological Physics*. Editions Jonh Wiley e Sons. pp 59-88

Hunter JD, Damani Z: Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *Anesthesia* 2004; 899-907

Iberti TJ, Lieber CE, Benjamin E: Determination of intra-abdominal pressure using a transurethral bladder catheter: clinical validation of the technique. *Anesthesiology*, 1989; 70: 47-50

Johna S, Taylor E, Brown C, Zimmerman G. Abdominal compartment syndrome: does intracystic pressure reflect actual intra-abdominal pressure? A prospective study in surgical patients. *Crit Care*. 1999; 3(6): 135–138.

Joubert KE: Abdominal Compartment Syndrome. *Proceedings of the 12 th IVECCS Congress in San Antonio, TX* 2006; 693-695

Karnak I, Bingol-kologlu M, Karaagaoglu E, Buyukpamukcu, Tanyel AC: Renal Pelvic Pressure responds with augmented increases to increments in Intraabdominal Pressure. *J Pediatr Surg* 2001; 36 (6): 901-904

Kinnear PR & Gray CD (2001). *Exploratory data Analyze. In SPSS for Windows made simple release (10. Edition)*. Psychology press. pp. 81-298

Kron IL, Harman PK, Nolan SP: The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. *Ann Surg* 1984, 199:28–30.

Le Roith D, Bark H, Glick SM: The effect of abdominal pressure on plasma antidiuretic hormone levels in dogs. *J Surg Res*, 1982; 32 :65-69

Mayberry JC: Prevention of Abdominal Compartment syndrome. *The Lancet*, 1999: Vol. 354 Nov. pp: 1749-1751

Morken J, West MA: Abdominal compartment syndrome in the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care*. 2001; 7:268-74

Morris J: The stage of celiotomy for trauma. Issues in unpacking and reconstruction. *Ann Surg*, 1993; 217:576-586

Nelson RW & Couto CG (2001). *Sistema Cardiovascular. In Medicina Interna de Pequenos Animais (2.ª Edição)*. Editora Inter-médica. pp 34-36

Obeid F, Saba A, Fath J, Guslits B, Chung R, Sorensen V, Buck J, Horst M: Increases in intra-abdominal pressure affect pulmonary compliance. Arch Surg. 1995; 130(5): 547-8

Oliveira T & Gouveia A (2009). Bioestatística, Epidemiologia e Investigação - Teoria e Aplicações (1.^a Edição). Edições Lidel

Pereira A & Poupa C (2003). Trabalho de investigação. In Como escrever uma Tese (2.^a Edição). Edições Silabo. pp 17-23

Pereira A & Poupa C (2003). Organizar Bibliografia. In Como escrever uma Tese (2.^a Edição). Edições Silabo. pp 153

Perry C.W., Philips B. J.: The Abdominal Compartment Syndrome: Enteric Feeding May Prolong Closure. Internet Journal of Surgery 2003, volume 4 number 1

Polat C, Aktepe OC, Akbulut G: The effects of increased intra-abdominal pressure on bacterial translocation. Yonsei Med J. 2003; 44:259-64

Portugal PJ (2007). Hidrostática. Acedido em: 14, Maio, 2009, em http://profs.ccems.pt/PauloPortugal/PHYSICA/Tema_c/Tema_c.htm

Schachtrupp A, Jansen M, Bertram P, Kuhlen R, Schumpelik V: Abdominal compartment syndrome: significance, diagnosis and treatment. Anaesthesist. 2006; 55(6):660-7.

Schein M: The abdominal compartment syndrome: the physiological and clinical consequences of elevated intra-abdominal pressure. J Am Coll Surg, 1995; 180: 745-753

Sugrue M, Buist MD, Lee A., Sanchez DJ, Hillman KM: Intra-abdominal pressure measurement using a modified nasogastric tube: description and validation of a new technique. Intensive Care Med, 1994; 20:588-590

Tennant B (2005). Small Animal Formulary (5th Edition). Published by British Small Animal Veterinary Association: 39-223

Tranquilli WJ, Thurmon JC & Grim K (2007). Considerations for general anesthesia. In Veterinary anesthesia and analgesia (Fourth edition). Blockwell Publishing. pp 7-30

8 – Anexos

8.1- População Controlo – Avaliação da aplicabilidade do MT e determinação dos valores normais da PIA para felídeos e comprovação dos valores para canídeos

8.1.1 – Avaliação da PIA em felídeos

8.1.1.1 - Dados e teste estatístico para o volume residual em felídeos

Tabela 9 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA segundo volume residual em felídeos. Grupo 1 (Volume residual de 0.1 ml/kg), Grupo 2 (Volume residual de 0.5 ml/kg), Grupo 3 (Volume residual de 1 ml/kg)

PIA

Grupo	Média	N	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1,00	4,5500	10	,80726	3,40	5,70
2,00	4,6050	10	,78118	3,50	5,75
3,00	4,5800	10	,81758	3,50	5,70
Total	4,5783	30	,77434	3,40	5,75

Tabela 10 – Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito variação de volume residual em felídeos.

Variável Dependente: PIA

Fonte	Soma dos Quadrado, tipo III	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
Corrigida					
Modelo	,015(a)	2	,008	,012	,988
Intercepção	628,834	1	628,834	977,279	,000
Grupo	,015	2	,008	,012	,988
Erro	17,373	27	,643		
Total	646,223	30			
Corrigido					
Total	17,388	29			

a R quadrado = ,001 (R quadrado ajustado = -,073)

8.1.1.2 - Dados e teste estatístico para a variação da posição em felídeos

Dados estatísticos:

Tabela 11-Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA segundo a posição em felídeos. Grupo 1- medições da PIA efectuadas em decúbito lateral (DL), Grupo 2- medições de PIA efectuadas em decúbito dorsal

PIA

Grupo	Média	N	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
1,00	4,4000	10	,90707	3,00	5,60
2,00	4,4650	10	,90739	3,30	6,20
Total	4,4325	20	,88366	3,00	6,20

Teste estatístico:

Tabela 12 – Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito variação de posição em felídeos.

Variável dependente: PIA

Fonte	Soma dos Quadrados, tipo III	df	Média dos Quadrados	F	Sig.
Corrigida					
Modelo	,021(a)	1	,021	,026	,875
Intercepção	392,941	1	392,941	477,409	,000
Grupo	,021	1	,021	,026	,875
Erro	14,815	18	,823		
Total	407,778	20			
Corrigido					
Total	14,836	19			

a R quadrado = ,001 (R quadrado ajustado= -,054)

8.1.1.3 - Dados e teste estatístico para o efeito sexo em felídeos

Dados estatísticos:

Tabela 13 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA, o peso vivo e a idade em felídeos do sexo masculino (M) e feminino (F)

SEXO		PIA	Peso	Idade
F	Média	4,1059	3,1412	19,8824
	N	17	17	17
	Desvio Padrão	1,10692	,62954	13,03784
	Mínimo	2,90	2,20	6,00
	Máximo	6,40	4,00	60,00
M	Média	5,0332	4,4932	30,7727
	N	22	22	22
	Desvio Padrão	1,02426	1,23927	31,02370
	Mínimo	3,55	2,00	10,00
	Máximo	7,10	6,60	132,00
Total	Média	4,6290	3,9038	26,0256
	N	39	39	39
	Desvio Padrão	1,14572	1,21527	25,16732
	Mínimo	2,90	2,00	6,00
	Máximo	7,10	6,60	132,00

Dados estatísticos:

Tabela 14 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (SD), dos valores da PIA segundo o sexo em felídeos. PIA

Sexo	Média	N	Desvio Padrão
F	4,1059	17	1,10692
M	5,0332	22	1,02426
Total	4,6290	39	1,14572

Teste estatístico:

Tabela 15 - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito sexo na PIA em felídeos.

Variável dependente: PIA

Fonte	Soma dos Quadrados, tipo III	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
Corrigida					
Modelo	8,246(a)	1	8,246	7,328	,010
Intercepção	800,959	1	800,959	711,782	,000
SEXO	8,246	1	8,246	7,328	,010
Erro	41,636	37	1,125		
Total	885,550	39			
Corrigido					
Total	49,882	38			

a R quadrado = ,165 (R quadrado ajustado = ,143)

8.1.1.4 - Dados e teste estatístico para o efeito peso em felídeos

Dados estatísticos:

Tabela 16 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), máximo e mínimo dos valores da PIA segundo o peso em felídeos.

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
PIA	39	2,90	7,10	4,6290	1,14572
PESO	39	2,00	6,60	3,9038	1,21527
Valid N	39				

Teste estatístico:

Tabela 17 A/B/C - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito peso na PIA em felídeos.

Sumário do modelo

Modelo	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Std. Erro de Estimativa
1	,459(a)	,210	,189	1,03171

Tabela 17 A -(Constante), Peso

ANOVA(b)

Modo		Soma dos Quadrados	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
1	Regressão	10,498	1	10,498	9,863	,003(a)
	Residual	39,384	37	1,064		
	Total	49,882	38			

Tabela 17 B- (Constante), Peso

b Variável dependente: PIA

Coeficientes

Modo	Coeficientes não standartizados		Coeficientes standartizados	t	Sig.
	B	Std. Erro	Beta		
Constante	2,941	,562		5,228	,000
Peso	,433	,138	,459	3,140	,003

Tabela 17 C - Variável dependente: PIA

8.1.1.5 - Dados e teste estatístico para o efeito idade em felídeos

Dados estatísticos:

Tabela 18 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), máximo e mínimo dos valores da PIA segundo a idade em felídeos.

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
PIA	39	2,90	7,10	4,6290	1,14572
IDADE	39	6,00	132,00	26,0256	25,16732
Valid N	39				

Teste estatístico:

Tabela 19A/B/C - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito idade na PIA em felídeos.

Sumário do modelo

Modo	R	R Quadrado	R Quadrado ajustado	Std. Erro de Estimativa
1	,237(a)	,056	,031	1,12810

Tab. 19 A – (Constant), Idade

ANOVA(b)

Modo		Soma de Quadrados	Df	Média dos quadrados	F	Sig.
1	Regressão	2,795	1	2,795	2,196	,147(a)
	Residual	47,087	37	1,273		
	Total	49,882	38			

Tab. 19 B - a (Constant), Idade

b Variável dependente: PIA

Coefficientes

Modo	Coeficientes não standartizados		Coeficientes standartizados	t	Sig.
	B	Std. Erro	Beta		
(Constante)	4,349	,262		16,622	,000
Idade	,011	,007	,237	1,482	,147

19 C -Variável dependente: PIA

8.1.1.6 - Dados e teste estatístico para o efeito cirurgia em felídeos

Dados estatísticos:

Tabela 20 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP) dos valores da PIA segundo o efeito cirurgia em felídeos. Grupo 1 – PIA antes do procedimento cirúrgico, Grupo 2 – PIA depois do procedimento cirúrgico

PIA

Grupo	Média	N	Desvio Padrão
Antes cx	4,2208	12	1,08386
Depois cx	7,3958	12	2,96000
Total	5,8083	24	2,71696

Teste estatístico:

Tabela 21 - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito tempo na medição da PIA nos dois momentos, antes e depois de cirurgia em felídeos.

Variável dependente: PIA

Fonte	Soma dos Quadrados, tipo III	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
Corrigida	60,484(a)	1	60,484	12,174	,002
Modelo					
Intercepção	809,682	1	809,682	162,974	,000
Grupo	60,484	1	60,484	12,174	,002
Erro	109,300	22	4,968		
Total	979,465	24			
Corregido					
Total	169,783	23			

a R quadrado = ,356 (R quadrado ajustado = ,327)

8.1.2 - Avaliação da PIA em canídeos

8.1.2.1 - Dados e teste estatístico para o efeito sexo em canídeos

Dados estatísticos:

Tabela 22 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA, peso vivo e idade em machos(M) e fêmeas (F) em canídeos.

Sexo		PIA	Idade	Peso
F	Média	3,5125	39,5000	12,7875
	N	4	4	4
	Desvio padrão	,18428	39,20459	4,42500
	Máximo	3,75	96,00	15,00
	Mínimo	3,30	12,00	6,15
M	Média	5,2586	41,1429	29,0000
	N	7	7	7
	Desvio padrão	1,44407	26,70473	21,86321
	Máximo	8,05	84,00	78,00
	Mínimo	3,23	12,00	15,00
Total	Média	4,6236	40,5455	23,1045
	N	11	11	11
	Desvio padrão	1,42739	29,82738	18,96260
	Máximo	8,05	96,00	78,00
	Mínimo	3,23	12,00	6,15

Dados estatísticos:

Tabela 23 - Refere o número de observações, a média e o desvio padrão (DP) dos valores da PIA segundo o efeito sexo em canídeos.

Variável dependente: PIA

Sexo	Média	Desvio Padrão	N
F	3,5125	,18428	4
M	5,2586	1,44407	7
Total	4,6236	1,42739	11

Teste estatístico:

Tabela 24 – Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito sexo em canídeos. Variável Dependente: PIA

Fonte	Soma dos Quadrados	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
Corrigida					
Modelo	7,760(a)	1	7,760	5,537	,043
Intercepção	195,826	1	195,826	139,721	,000
Sexo	7,760	1	7,760	5,537	,043
Erro	12,614	9	1,402		
Total	255,533	11			
Corrigido					
Total	20,374	10			

a R quadrado = ,381 (R quadrado ajustado = ,312)

8.1.2.2 - Dados e teste estatístico para o efeito peso em canídeos

Dados estatísticos:

Tabela 25 - Refere o numero de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA segundo o efeito peso em canídeos.

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Peso	11	6,15	78,00	23,1045	18,96260
PIA	11	3,23	8,05	4,6236	1,42739
Valid N (listwise)	11				

Teste Estatístico:

Tabela 26 A, B e C - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito Peso em canídeos.

Sumário do modelo

Modelo	R	R Quadrado	R Quadrado ajustado	Std. Erro de Estimativa
1	,862(a)	,744	,715	,76187

Tab. 26 A - (Constante), Peso

ANOVA(b)

Modo		Soma de Quadrados	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
1	Regression	15,150	1	15,150	26,101	,001(a)
	Residual	5,224	9	,580		
	Total	20,374	10			

Tab. 26 B - (Constante), Peso b Variável dependente: PIA

Coefficientes

Modo		Coeficientes standartizados não		Coeficientes standartizados	T	Sig.
1		B	Std. Error	Beta		
1	(Constante)	3,124	,373		8,381	,000
	Peso	,065	,013	,862	5,109	,001

a Variavel dependente: PIA

8.1.2.3 - Dados e teste estatístico para o efeito idade em canídeos

Dados estatísticos:

Tabela 27 - refere o numero de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores da PIA segundo o efeito idade em canídeos.

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
PIA	11	3,23	8,05	4,6236	1,42739
Idade	11	12,00	96,00	40,5455	29,82738
Valid N	11				

Teste estatístico:

Tabela 28 A, B, C - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito Idade em canídeos.

Sumário do modelo

Modelo	R	R Quadrado	R Quadrado ajustado	Std. Erro de Estimativa
1	,129(a)	,017	-,093	1,49208

Tab. 28 A - (Constante), Idade

ANOVA(b)

Modo		Soma de quadrados	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
1	Regressão	,338	1	,338	,152	,706(a)
	Residual	20,037	9	2,226		
	Total	20,374	10			

Tab. 28 B - a(Constante), Idade b Variável dependente: PIA

Coeficientes

Modo		Coeficientes não standartizados		Coeficientes standartizados	t	Sig.
1		B	Std. Error	Beta		
	(Constante)	4,374	,783		5,583	,000
	Idade	,006	,016	,129	,390	,706

Tab. 28 C

8.2 – População em Estudo – Medição da PIA em felídeos e canídeos com afecção cardiovascular, abdominal ou em qualquer outro sistema orgânico que pudesse alterar a PIA

8.2.1 - Avaliação da PIA em felídeos com afecção

8.2.1.1 - Dados estatísticos da PIA na população em estudo de felídeos

Dados estatísticos:

Tabela 29 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores de PIA em felídeos com afecção.

Sexo		Idade	Peso	PIA
F	Média	104,571	4,9500	8,5310
	N	7	7	7
	Desvio Padrão	50,7768	,52202	4,67149
	Mínimo	24,00	4,20	3,55
	Máximo	156,00	5,80	16,50
M	Média	117,600	4,1200	5,5800
	N	5	5	5
	Desvio Padrão	70,17692	1,21326	2,50240
	Mínimo	12,00	2,80	2,00
	Máximo	192,00	6,00	9,00
Total	Média	110,000	4,6042	7,3014
	N	12	12	12
	Desvio Padrão	56,94016	,93090	4,06072
	Mínimo	12,00	2,80	2,00
	Máximo	192,00	6,00	16,50

8.2.1.2 - Dados e teste estatístico para o efeito cirurgia na população de felídeos em estudo

Dados estatísticos

Tabela 30 – Refere o numero de observações, a média, o desvio padrão (DP) dos valores de PIA segundo o efeito cirurgia em felídeos com patologia. Grupo 1 – PIA antes do procedimento cirúrgico, Grupo 2 – PIA depois do procedimento cirúrgico

PIA

Grupo	Média	N	Desvio Padrão
Antes cirurgia (1)	5,5786	7	2,57518
Depois cirurgia (2)	8,8929	7	4,33517
Total	7,2357	14	3,83303

Teste Estatístico:

Tabela 31 - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito tempo na medição da PIA nos dois momentos antes e depois cirurgia em felídeos com patologia.

Variável dependente: PIA

Fonte	Soma dos Quadrados, tipo III	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
Corrigida Modelo	38,446(a)	1	38,446	3,024	,108
Intercepção	732,978	1	732,978	57,658	,000
Grupo	38,446	1	38,446	3,024	,108
Erro	152,551	12	12,713		
Total	923,975	14			
Corrigido Total	190,997	13			

a R quadrado = ,201 (R quadrado ajustado = ,135)

8.2.2 - Avaliação da PIA em canídeos com afecção

8.2.2.1 - Dados estatísticos da PIA na população em estudo de canídeos

Dados estatísticos:

Tabela 32 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP), o mínimo e o máximo dos valores de PIA em canídeos com patologia.

Variável		PIA	Peso	Idade
F	Média	13,4875	28,9375	93,0000
	N	4	4	4
	Desvio padrão	9,43861	19,57504	11,48913
	Mínimo	3,90	9,75	84,00
	Máximo	26,50	52,00	108,00
M	Média	11,7288	23,8971	90,0000
	N	17	17	17
	Desvio padrão	5,65067	11,90969	42,84857
	Mínimo	3,20	6,15	18,00
	Máximo	23,00	45,00	144,00
Total	Média	12,0638	24,8571	90,5714
	N	21	21	21
	Desvio padrão	6,27757	13,23115	38,60126
	Mínimo	3,20	6,15	18,00
	Máximo	26,50	52,00	144,00

8.2.2.2 - Dados e teste estatístico para o efeito cirurgia na população de canídeos em estudo

Dados estatísticos:

Tabela 33 - Refere o número de observações, a média, o desvio padrão (DP) dos valores da PIA segundo o efeito cirurgia em canídeos com patologia. Grupo 1 – PIA antes do procedimento cirúrgico, Grupo 2 – PIA depois do procedimento cirúrgico

PIA

Grupo	Média	N	Desvio Padrão
Antes cirurgia (1)	9,1614	7	5,28384
Depois cirurgia (2)	10,9143	7	6,71278
Total	10,0379	14	5,87456

Teste Estatístico:

Tabela 34 - Soma dos quadrados (LSM), erro padrão (SE), coeficiente de determinação (R^2), desvio padrão residual (RSD) e o nível de significância (P) para o efeito tempo na medição da PIA nos dois momentos antes e depois cirurgia em caninos com patologia

Variável Dependente: PIA

Fonte	Soma da Quadrados, tipo III	Df	Média dos Quadrados	F	Sig.
Corrigida Modelo	10,754(a)	1	10,754	,295	,597
Intercepção	1410,620	1	1410,620	38,658	,000
Grupo	10,754	1	10,754	,295	,597
Erro	437,882	12	36,490		
Total	1859,256	14			
Corrigido Total	448,636	13			

a R quadrado = ,024 (R quadrado ajustado = -,057)